

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES

PAULO RODRIGUES DOS SANTOS

**PROJETO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE MELHORIA CONTÍNUA EM UM  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUTO DE TRATORES**

CURITIBA

2014

PAULO RODRIGUES DOS SANTOS

**PROJETO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE MELHORIA CONTÍNUA EM UM  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUTO DE TRATORES**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de MBA em Gestão Estratégica da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial do curso de especialização.

Orientador: Prof. Dr. Cleverson Renan da Cunha

CURITIBA

2014

## RESUMO

O trabalho apresentado tem por objetivo fazer um estudo sobre os conceitos de Organização e de análise de ambiente organizacional seguindo uma estrutura conforme o modelo Seis Sigmas, sobretudo a parte que trata de sua aplicação no desenvolvimento de novos projetos. Descrevem-se suas origens, sua estruturação e principais ferramentas utilizadas no modelo DMAIC do Seis Sigma, porém, o objetivo maior é mostrar que projetos assim podem servir para elaborar um plano de melhoria contínua em formato de roadmap a fim de alavancar resultados de aumento de robustez em desenvolvimento de produtos. Para melhor entendimento o trabalho foi dividido em capítulos: No primeiro, apresentam-se as bases e definições de organização e das análises ambientais e um pouco sobre a aplicação do método DMAIC. Depois, apresenta-se um cenário onde se desenvolveu o projeto, seguido da demonstração da execução de uma análise do ambiente da organização e seu relacionamento entre forças e fraquezas, oportunidades e ameaças seguindo-se a metodologia do Seis Sigma. Encerra-se com resultados obtidos e a proposição de um modelo de melhoria contínua escalonado, do básico à excelência em um processo de desenvolvimento de produto. Apresenta-se uma conclusão com as considerações finais e uma relação de referências que foram utilizadas para pesquisa e elaboração desse trabalho.

**Palavras-chave:** DMAIC, Six Sigma, Seis Sigmas, FMEA, Desenvolvimento de Projetos, Robustez, SWOT, Análise Organizacional, Análise de Ambiente Organizacional.

## ABSTRACT

*The purpose of the following academic work is to perform a study on the Organization concepts and organizational ambient analysis in a strict way of Six Sigma models, thoroughly the part about its application on projects development. It describes its origins, structure and main tools used on Six Sigma DMAIC model, but the aim is to demonstrate that DMAIC projects can be used to do a continuous improvement plan as a roadmap format in order to accelerate results on robustness increase on product development. To a better understanding this work is split into chapters: the first one presents both the organization and ambient analysis definitions and an explanation of DMAIC methodology. After that it brings a scenario where the project has been developed, followed by a demonstration of organizational ambient analysis and its relationship about strengths and weaknesses, opportunities and threats following a Six Sigma methodology. Finally there are a conclusion that shows final remarks and a list about references that were used for research and preparation of this work.*

**Key-words:** DMAIC, Six Sigma, FMEA, Project development, Robustness, SWOT, Organizational Analysis, Ambient Analysis.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	Delimitação do tema.....	8
1.2	Delimitação do escopo do projeto.....	9
1.3	Objetivo Geral .....	10
1.3.1	Objetivos Específicos .....	10
1.4	Apresentação da empresa .....	10
1.4.1	Princípios da empresa .....	11
1.4.2	Organização da empresa .....	13
1.4.3	O GPD – Global Product Development .....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1	Conceitos de Organização .....	18
2.2	Planejamento como fundamento.....	22
2.3	A estratégia como <i>driver</i> .....	23
2.3.1	Definições .....	23
2.4	O alinhamento estratégico .....	24
2.5	Análise do ambiente.....	25
2.5.1	Principais ferramentas aplicáveis dentro da análise do ambiente .....	27
2.5.2	A matriz SWOT.....	28
2.5.2.1	<i>Detalhamento de Forças</i> .....	30
2.5.2.2	<i>Detalhamento de Fraquezas</i> .....	30
2.5.2.3	<i>Detalhamento de Oportunidades</i> .....	31
2.5.2.4	<i>Detalhamento de Ameaças</i> .....	32
2.5.3	Matriz de Priorização ou Matriz GUT .....	32
2.5.4	FMEA.....	34

2.5.4.1	<i>A ferramenta aplicada para processos gerenciais.....</i>	<i>35</i>
2.6	Melhoria contínua.....	36
2.6.1	Melhoria pela Inovação.....	38
2.6.2	Roadmaps .....	38
2.7	A METODOLOGIA SIX SIGMA.....	41
2.7.1	História do conceito six sigma .....	41
2.7.2	Significados do conceito six sigma .....	43
2.7.2.1	<i>Definições:.....</i>	<i>44</i>
2.7.3	O MÉTODO DMAIC.....	46
3	FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO DE ESTUDO .....	50
4	ANÁLISE AMBIENTAL .....	50
4.1	O projeto .....	53
4.1.1	Fase Definir .....	53
4.1.1.1	<i>Escopo reduzido do projeto.....</i>	<i>59</i>
4.1.2	Fase Medir.....	60
4.1.2.1	<i>Fatores de influência nos resultados.....</i>	<i>60</i>
4.1.2.2	<i>Qualidade.....</i>	<i>61</i>
4.1.2.3	<i>Custo.....</i>	<i>63</i>
4.1.2.4	<i>Prazo.....</i>	<i>64</i>
4.1.3	Fase Analisar.....	66
4.1.3.1	<i>Análise dos recursos .....</i>	<i>66</i>
4.1.3.2	<i>Vantagens competitivas .....</i>	<i>67</i>
4.1.3.3	<i>Vantagens estratégicas.....</i>	<i>68</i>
4.1.3.4	<i>Critérios competitivos .....</i>	<i>69</i>
4.1.3.5	<i>Processos de criação de valor .....</i>	<i>71</i>
4.1.3.6	<i>Identificação de Fatores e suas influências.....</i>	<i>73</i>

4.1.4	Fase Improve (Melhorar) .....	76
4.1.4.1	<i>Criação do Mapa de Análise</i> .....	76
4.1.4.2	<i>3 pilares de atuação</i> .....	93
4.1.4.3	<i>Engineering Roadmap</i> .....	93
4.1.5	Fase Controlar .....	95
4.1.5.1	<i>Resultados obtidos</i> .....	95
5	CONCLUSÃO .....	96
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	98

## **1 INTRODUÇÃO**

Uma abordagem inicial pode ser descrita por uma forma diferenciada e estruturada de analisar o ambiente interno, porém usando de fatores externos de forma a balizar as decisões conforme o peso das influências. Os conhecimentos teóricos aplicados denotam o grande objetivo do projeto de pesquisa que é apresentar um plano estruturado de melhoria escalonada em forma de roadmap construído a partir de análises dos processos internos da organização, suas influências e seus influenciadores. Por conta da complexidade e relevância aliadas ao domínio departamental e da estrutura da organização estudada, o setor de engenharia foi escolhido para ser o cenário desse trabalho. A seguir uma série de conceitos que foram utilizados na elaboração da pesquisa, seus resultados práticos e a conclusão com as propostas de melhoria sugeridas.

### **1.1 Delimitação do tema**

Este projeto busca fazer uma análise das práticas, rotinas e resultados provenientes da condução de projetos em uma grande empresa e, através de um diagnóstico, propor soluções para melhoria dessas rotinas, através da melhoria contínua e do uso de ferramentas da qualidade que podem contribuir ao incremento da robustez das saídas de projeto.

Os conceitos de gestão de projetos, notadamente no tocante ao gerenciamento da qualidade, estarão apoiados em Mulcahy (2011) que interpreta o PMBoK (PMI, 2009) e diz que “o gerenciamento da qualidade inclui criar e seguir políticas e procedimentos para garantir que um projeto atenda as necessidades definidas que deveria atender”.

O diagnóstico organizacional terá apoio sobre uma série de coleta de informações da organização, com os quais a sua realidade interna possa objeto de um plano de análise, de forma a elaboração de propostas de melhoria dos resultados. Segundo Lacombe (2006, p. 163) “um bom diagnóstico responde às perguntas: qual é o nosso negócio? Como está nosso negócio? Quais são seus pontos fortes e fracos?”.



A estrutura das análises e proposições de melhoria terá embasamento dentro da filosofia Seis Sigma, pela distinção de fases de Definição, Medição, Análise, Melhoria e Controle. Essa abordagem terá sustentação sob os referenciais de Werkema (2004) e Bremer (2004). Werkema (2004) alega que o sistema Six Sigma parece não envolver nada de novo, já que utiliza ferramentas estatísticas conhecidas há anos, porém sua abordagem e a forma de implementação são únicas e poderosas, o que explica o sucesso do programa.

De fato, os conceitos estatísticos não são uma novidade, mas a forma estrutural de gerenciamento de projetos Six Sigma e a ordenação e relacionamento entre as entradas, processos e saídas é que tornam os resultados incrivelmente satisfatórios. São ferramentas que se complementam e potencializam as análises, seguindo um método pré-determinado e sequência lógica de aplicação.

Na mesma linha, BREMER et al. 2004 defendem a ideia de que “através de metodologias Six Sigma de melhoria de processos, processos orgânicos são reestruturados, explícita e visivelmente, e, em última análise, estão sob controle.

Dessa forma, a análise do ambiente e da organização apresentadas dentro da metodologia Seis Sigma tornam os resultados de análises via Matriz SWOT, suas priorizações e gestão de riscos demonstram uma série de passos coerentes a fim de tornarem-se como saída uma mapa de caminho (roadmap) a ser seguido em busca da melhoria contínua, propósito original deste trabalho.

## **1.2 Delimitação do escopo do projeto**

Apesar de a empresa deter operações em variados segmentos, este projeto delimita-se aos perímetros das atividades notadamente dentro do setor de novos projetos para tratores, com ênfase maior à Engenharia de Produto da empresa analisada, porém em muitas vezes as análises extrapolam esse perímetro pela característica natural da multifuncionalidade relacionada à Gestão de Projetos. Assim, as principais saídas e entregas desse projeto serão relacionadas a um plano de melhorias aplicáveis à Engenharia de Produto, ainda que os benefícios sejam sentidos e compartilhados por toda a organização.

### **1.3 Objetivo Geral**

Realizar uma avaliação do cenário atual dos processos internos da organização, destacando sobretudo o processo de Desenvolvimento de Produto e estabelecer um Plano Melhoria Contínua à gestão da Engenharia de Produto.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos**

Incrementar a robustez do processo de desenvolvimento de projetos de produto através de:

- realização de um levantamento dos aspectos que envolvem o projeto de produto nessa empresa;
- identificar as variáveis que culminam em fragilidades de produto;
- estabelecer um plano de ações corretivas de curto e médio prazo;
- estabelecer um Roadmap de desenvolvimento com propostas de ações preventivas e estratégicas para um caminho de excelência em desenvolvimento de produto.

### **1.4 Apresentação da empresa**

Trata-se de uma empresa do setor metal-mecânico do segmento de máquinas e equipamentos. Tem uma receita da ordem de € 25,8 bi (números de 2013). Hoje pertence a um dos maiores grupos automotivos do mundo e já tem longa história. Sua atividade no Brasil se iniciou em 1975, instalando uma das primeiras fábricas na região da recém-criada Cidade Industrial de Curitiba. Na década de 80 foi adquirida por um grupo automotivo, alterando seu nome. Essa movimentação deu origem a mais uma planta de produção, agora na cidade de Piracicaba, interior paulista. Por fim, no final da década de 90, foi vendida a outro grupo automotivo e associou a outra grande marca mundial, que já contava com uma planta de produção e desenvolvimento em Contagem – MG. O grupo controlador decidiu então em 2005 abrir mais uma planta em Sorocaba, também no

interior paulista, diversificando sua linha de produtos. No final da última década foi lançada uma unidade em Córdoba, Argentina e em 2012 houve a assinatura de uma carta de intenções na sede do grupo, em Turim, na Itália, para a abertura de uma nova planta de produção no norte do estado de MG. Hoje, a divisão Latin America conta com aproximadamente 8000 colaboradores.

A empresa é proprietária de diversas marcas nos seguimentos Agricultura e Construção. Suas linhas de produtos incluem tratores, colheitadeiras (em diversos segmentos, como cana-de-açúcar, café, grãos), forrageiras, pulverizadores e outros implementos para as linhas agricultura e construção. Além disso, possui um banco para gerenciar as condições de oferta de financiamentos de seus produtos.

Recentemente, em Setembro de 2013, em função de reorganização na gestão, decidiu-se unir as diferentes empresas dos segmentos chamados de Industrial pelo grupo controlador dando origem a uma nova (e poderosa) companhia, que engloba as divisões de máquinas agrícolas e de construção, fábricas de motores, fábrica de caminhões, ônibus e veículos especiais, além da manutenção dos bancos, sob a tutela dessa nova organização empresarial. Entretanto, as análises a seguir mostram um cenário com foco apenas na segmentação de tratores.

#### **1.4.1 Princípios da empresa**

Visão geral: Por meio de suas marcas, a empresa projeta, produz e comercializa equipamentos agrícolas e para construção, caminhões, veículos comerciais, ônibus, veículos especiais, motores e transmissões.

Missão: A empresa está comprometida em basear suas decisões, tanto no nível industrial quanto no financeiro, no crescimento e eficiência, a fim de permitir que o grupo aproveite as oportunidades para desenvolver e aprimorar seu posicionamento estratégico.

Assim, uma vez que a empresa tem como visão maximizar o sucesso de seus clientes, a companhia investe em desenvolvimento de soluções dedicadas a aplicações que facilitem a vida no campo e em construções. Não por isso, o slogan

“Construindo equipamentos para construir e alimentar o mundo” é que dá direção a esses desenvolvimentos.

A estratégia do grupo em dividir a companhia em duas Divisões – Construction e Agriculture – foi adequada para otimizar as operações dedicadas a seus segmentos. Com isso, os níveis de especialização em cada linha de produtos são estritamente alinhados ao objetivo de maximização do sucesso dos clientes.

Ainda, seu compromisso de honrar os interesses legítimos de seus funcionários e stakeholders externos pode ser traduzido na transparência das informações distribuída tanto internamente quanto ao mercado, uma vez que é uma empresa de capital aberto. Um exemplo disso é a comunicação interna do período de impedimento de divulgação de qualquer informação para fora do ambiente da empresa dentro da janela de tempo que vai do fechamento da apuração dos resultados trimestrais e sua divulgação oficial ao mercado. Esse é um dos comportamentos previstos no código de ética.

As consequências dessa forma de conduzir o business têm se mostrado bastante eficiente, face aos resultados obtidos pela companhia nos últimos cinco anos. Claro que a convergência de fatores e a conjuntura do mercado nacional e internacional nesse período foram bastante favoráveis. Isso dá subsídios ao Grupo controlador, detentora da companhia, sob a Divisão Industrial de alavancar investimentos da ordem de mais de 2 bilhões de reais dentro desse período.

Ainda que os resultados tenham sido bastante satisfatórios, há ainda uma gama enorme para melhorias e acréscimo de valor na via de diminuição dos custos internos. Então há espaço para que, sem incrementar os preços praticados no mercado, seja possível aumentar as margens fazendo com que o processo seja mais inteligente, focado na redução dos desperdícios. Por questões de sigilo industrial não serão aqui citadas quais são as ações a serem tomadas, mas é possível afirmar que há planos robustos sendo trabalhados dentro dessa linha.

Dessa forma pode-se então classificar a empresa em sua Divisão *Agriculture* na America Latina como o nível 3 – Suporte Interno. Há ainda deficiências a serem corrigidas, há uma liderança absoluta de mercado como meta, portanto, essa é a melhor classificação possível para a organização.

### **1.4.2 Organização da empresa**

Dentro de um ambiente de competição acirrada entre a empresa em análise e seu principal concorrente e inserida num cenário de crescente demanda pela mecanização do campo, a empresa tomou recentemente a decisão de reestruturar a organização de seus departamentos, sobretudo a área de pesquisa e desenvolvimento. Com a proposta de criação de portfólios de componentes e produtos transversais, previamente validados, buscando minimizar o tempo e custo de desenvolvimento de novos produtos, aumentar a confiabilidade e otimização de supply chain. A transversalidade permitirá montar produtos novos a partir de sistemas previamente desenvolvidos e com interfaces comuns.

As áreas de manufatura passam atualmente por uma verdadeira revolução no âmbito industrial, através da implantação de técnicas e ferramentas de excelência em gestão de manufatura, com objetivos principais de aumento da eficiência e minimização dos desperdícios. Obviamente que tudo isso deve significar um acréscimo de qualidade percebida pelo cliente final, associada ao aumento da robustez dos produtos e competitividade mercadológica.

Como a empresa pertence a um importante grupo automotivo internacional, seus principais stakeholders são os próprios executivos do grupo e seus acionistas, bem como o staff de gestão sob todos os níveis.

Devido ao grande número de empresas e marcas que compõe o grupo, a estrutura divide a gestão em nível global com duas divisões principais:

- a holding Automotiva, em que se integram as montadoras, sistemas de suporte e manutenção, fabricação de componentes, serviços e serviços financeiros dedicados à automotiva;
- a holding Industrial, que integra a empresa em análise, inclusive seu banco, as divisões de caminhões e utilitários e fabricação de motores e powertrain.

Dessa forma, foi possível deixar mais clara a gestão e a apresentação de resultados aos acionistas, principais stakeholders de qualquer organização.

Como consequência, uma nova organização de staff foi estabelecida de forma a facilitar as atividades de reporting e consolidação, trazendo mais transparência ao negócio.

### 1.4.3 O GPD – Global Product Development

O processo de desenvolvimento de projetos na organização segue uma metodologia própria – baseada nos princípios de Gestão de Projetos segundo o PMBoK. Trata-se do Global Product Development, ou Desenvolvimento Global de Produto.

O Desenvolvimento Global de Produto (GPD) é o processo para o desenvolvimento de todos os produtos para garantir que atendam as necessidades dos clientes para o desempenho, qualidade, confiabilidade e atingimento dos objetivos de negócios. O quadro de Fases GPD e Milestones é mostrado abaixo.

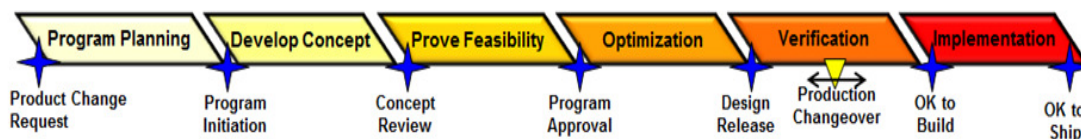


FIGURA 01 - Processo GPD. FONTE: Processo interno da Organização

O Processo GPD é composto por um conjunto de fases de desenvolvimento e lançamento, que são iniciadas e concluídas com marcos de revisão pela alta gestão. Adicionalmente há um ponto chave de decisão: Production Changeover, onde se confirma o phase-out do modelo anterior e phase-in do novo modelo, dentro de uma curva fruto de consenso ao incremento do modelo novo e decréscimo do modelo substituído.

Um processo com fases e etapas, como é o processo GPD, se utiliza do conceito de gates de fase para validação da maturidade do projeto. O PMBoK traz como premissa que “quando as fases são sequenciais, o fechamento do fim de uma fase termina com alguma forma de transferência de um trabalho produzido como uma entrega.” Ainda alega que “isso representa um ponto natural para reavaliar os esforços em curso e para modificar ou concluir o projeto, se necessário.”

O GPD pode ser considerado uma evolução do processo PMBoK, pois acrescenta uma série de particularidades e conta com uma base reforçada de entregas, papéis e responsabilidades esclarecidas para todas as funções e foco em desenvolvimento avançado nas fases iniciais, estudos preliminares e pré-validação de conceitos.

As fases podem ser descritas como:

**Program Planning:** Tem o objetivo de esclarecer os requisitos do programa e estabelecer metas de desempenho do produto. São determinadas a extensão de alterações no produto e estimativas de custos do programa e linha do tempo.

**Develop Concept:** São exploradas as alternativas de projeto e, em seguida, selecionados e confirmados os melhores conceitos de design para atender aos requisitos do programa. As estimativas de custo são refinadas e, com base nos conceitos selecionados, o plano do projeto é detalhado.

**Prove Feasibility:** Desenvolver o design definido e demonstrar que eles se comportam conforme os requisitos do projeto do produto em condições de funcionamento. O cronograma do projeto e os requisitos para a manufatura, qualidade e custo são revistos. O custo do produto é atualizado e investimento de capital necessário é congelado.

**Optimization:** Construir as unidades de engenharia a fim de testar e otimizar o projeto para o desempenho, custo e capacidade de fabricação e, em seguida, liberar o projeto concluído. Intensificam-se os preparativos de manufatura e serviços para lançamento.

**Verification:** Verificação das condições de fabricação e confiabilidade por construir e testar as primeiras unidades de produção (pre-build), com a maioria dos componentes provenientes de ferramentas e processos de produção.

**Implementation:** Fabricar as unidades na fábrica em condições finais, seguido de auditorias de qualidade e teste final para garantir o OK para Produção. Inicia-se o ramp up junto ao phase out do modelo suplantado.

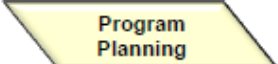
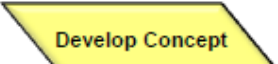
A equipe de projeto é liderada por um Gerente de Plataforma, que tem o suporte de áreas funcionais, conforme o diagrama a seguir:



FIGURA 02 - Estrutura de uma equipe de Plataforma. FONTE: o autor

A validação do fechamento de cada fase é considerada um Marco Funcional (Milestone) e ocorre em decorrência de reunião multifuncional das lideranças departamentais locais de cada região com as suas respectivas funções-chave globais que tem a autonomia de validar ou rejeita a conclusão de um Milestone.





Os Milestones de fechamento de cada fase são:

FASE	MILESTONE
 <b>Planejamento do Programa</b>	<p>Inicia-se a fase com o a Product Change Request (PCR). Na verdade, a PCR não chega a ser um Milestone, mas uma simples submissão de uma proposta de estudo para uma modificação – no caso, um Projeto.</p> <p>O fechamento da fase se dá através de Milestone formal, chamado Program Initiation (PI). É a confirmação da aceitação da proposta de estudo, com a liberação de recursos para as análises iniciais, detalhamento da proposta de trabalho, seleção de conceitos.</p>
 <b>Desenvolvimento do Conceito</b>	<p>O Milestone formal é o Concept Review (CR). Trata da revisão multidisciplinar do conceito e dos objetivos propostos ao projeto. Aprova o cronograma detalhado do projeto de desenvolvimento do conceito do produto.</p>

Continua



Continuação do quadro anterior:

 <b>Comprovação da Viabilidade</b>	<p>O Milestone Program Approval (PA) valida o plano de aplicação e autoriza o investimento de capital para P&amp;D necessário para concluir o desenvolvimento do produto e testes. Também são validadas as propostas para o lançamento do produto, com base no compromisso da Plataforma para atingir as metas de qualidade, custo, desempenho e prazo.</p>
 <b>Otimização</b>	<p>O Milestone chama-se Design Release (DR) e confirma que o projeto do produto está congelado e validado. Verifica que as áreas de Engenharia, Compras e Manufatura estão em dia com o cronograma do programa a fim de suportar as pré-séries. Também valida o atendimento ao orçamento do programa.</p>
 <b>Verificação</b>	<p>O Milestone OK to Build (OKTB) dá a aprovação de aptidão da Manufatura para a fabricação das unidades de pré-séries com objetivo de validação de processos e do plano de produção das primeiras unidades da curva de aceleração de produção na fase de Implementação</p>
 <b>Implementação</b>	<p>O Milestone de encerramento do Programa OK to Ship (OKTS) confirma que o produto está apto a garantir os objetivos de qualidade, desempenho, custo e requisitos dos clientes antes do lançamento das primeiras unidades à rede. Conclui o encerramento do programa e valida os números finais em relação ao contrato pré-estabelecido na fase de Program Approval.</p>

**QUADRO 1 - Fases do GPD e seus Milestones. FONTE: o autor.**

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

São aqui apresentados conceitualmente as bases teóricas que sustentam a condução dos trabalhos realizados e servem de suporte ao método de análise.

### 2.1 Conceitos de Organização

Segundo Cunha (2011), as primeiras noções de organizações começaram a serem elaboradas baseadas nos modelos de Taylor e Fayol, porém se concentravam sobretudo nas operações necessárias para a produção de bens e serviços e na estrutura organizacional relacionada. Com a entrada de novas necessidades para abranger mais sistemicamente esse conceito, a Escola das Relações Humanas introduziu princípios de grupos associados e seu modelo de como organizavam-se.

Cunha (2011) apud Friedberg (1995) reitera que as organizações eram “conjuntos humanos formalmente hierarquizados com vistas a assegurar a cooperação e a coordenação de seus membros no cumprimento de determinados fins.” Isso traduz perfeitamente a introdução do parágrafo anterior. Complementando com a definição de Pagés et. al. (1982), organização pode ser definida como:

“Sistema de mediações que só pode ser compreendido pela referência à mudança das condições da população e das contradições entre os trabalhadores por um lado, a empresa e o sistema social do outro. Nenhuma parte da organização nem a organização ela mesma, pode ser considerada dados, mas produtos, o produto de contradição entre empresas, entre as empresas e o Estado, a empresa e seus trabalhadores, entre sistemas sociais de desenvolvimento desigual (PAGÈS et. al., 1992, p.31).”

Com o passar dos anos, o conceito de organizações tem evoluído com a inclusão de novos fatores de estudo e novas faces. Scott (1992) apresentou novas definições a fim de resumir o que expressam as escolas teóricas:

- a racional, onde a organização é caracterizada por elementos que se agrupam em prol da coletividade de forma deliberada e consciente, sempre com objetivos específicos e em um nível de formalização relativamente alto.

- a do sistema natural, onde também há a orientação por objetivos específicos, observa-se que o comportamento dos integrantes do grupo formador não está definido por determinação pela organização mas para a organização. Demonstra um grau de comportamento semelhante a um sistema orgânico com desenvolvimento das estruturas que fazem esses integrantes a aprimorar o relacionamento humano com o objetivo maior da sobrevivência.

- e a do sistema aberto, em que a organização não vive como uma estrutura formal rígida ou um sistema orgânico, mas como um sistema de atividades em que são comuns as relações de inter-relacionamento e complementaridade, por vezes rígidas, noutras flexíveis.

Segundo Bilhim (2006) "a organização é uma entidade social, conscientemente coordenada, gozando de fronteiras delimitadas que funcionam numa base relativamente contínua, tendo em vista a realização de objetivos comuns."

Apresenta-se então a definição de Bastos et. al. (2004) que define uma organização em forma de diagrama:

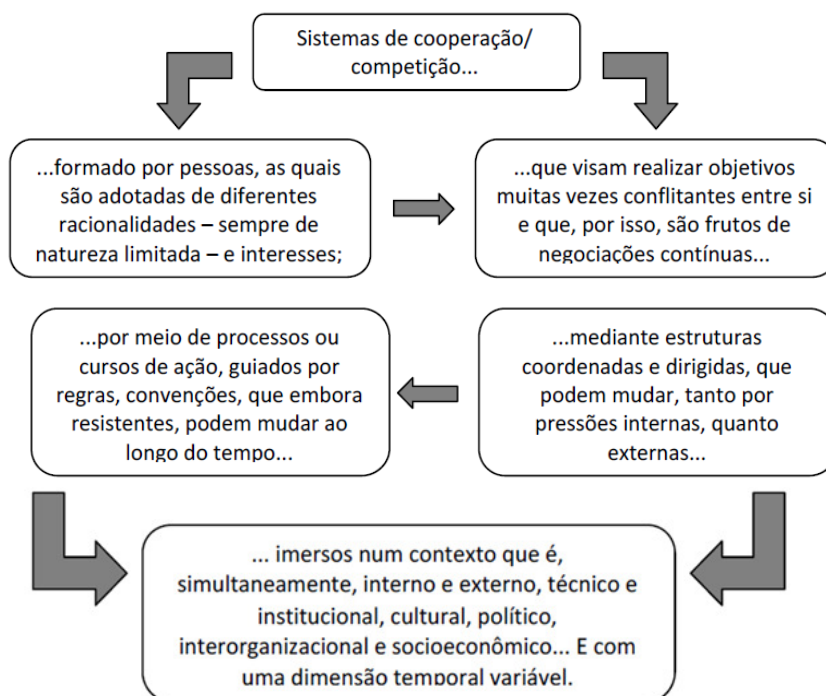


FIGURA 03 – Diagrama demonstrando uma organização como um ser vivo, seus “órgãos” internos e sua interação com o ambiente. Fonte: o autor.

Dessa forma, Cunha (2011), sob as definições por toda a evolução do conceito de organizações, enumera algumas das suas principais propriedades:

- a) Hierarquia de autoridade;
- b) Regras, procedimentos, controles e técnicas;
- c) Comunicação formal;
- d) Especialização de funções e divisão do trabalho;
- e) Emprego e desenvolvimento pessoal;
- f) Especificação de objetivos.

Estudiosos, os teóricos organizacionais buscam relacionar conceitos, entender suas interações e distinções e dar causa ao entendimento de como diversos fenômenos podem ocorrer, formulando hipóteses que podem ser testadas sistematicamente.

Dentro desse embasamento de teorias, é possível traçar um paralelo de organização como um organismo vivo, onde é possível observar uma relação entre seus sistemas internos que interagem e são interdependentes entre si. Se qualquer uma das ligações internas falhar, toda a cadeia fica em risco. Mais uma prova de que a organização é interdependente está na forma de atuação. Sua cultura torna seus colaboradores parte da sua vivência.

Sofre influência direta do ambiente externo onde está inserido, ao mesmo tempo em que é agente influenciador desse ambiente. Deve ser objeto de estudo para melhor adaptação já que se um dos fatores que o compõe for excessivamente agressivo ou permissivo pode determinar a sobrevivência ou o fim do organismo.

O diagrama a seguir mostra a relação entre a organização e seus processos internos e a relação de influência exercida e sofrida pelo ambiente externo.

As delimitações mostram o perímetro de uma organização e seu ambiente externo. As setas pretas mostram as relações de dependência e influência direta sofridas dentro da própria organização, seja pelo seu fluxo comum de Entradas → Processos → Saídas, ou seja, por influências de seus agentes (as pessoas) em níveis hierárquicos e operacionais, seus meios, processos e procedimentos.

Por fim, com o objetivo de ilustrar as relações de influências, foram adicionados quadros e setas em azul para exemplificar agentes causadores de mudanças e determinantes no ambiente interno da organização, mesmo que esses agentes sejam externos.

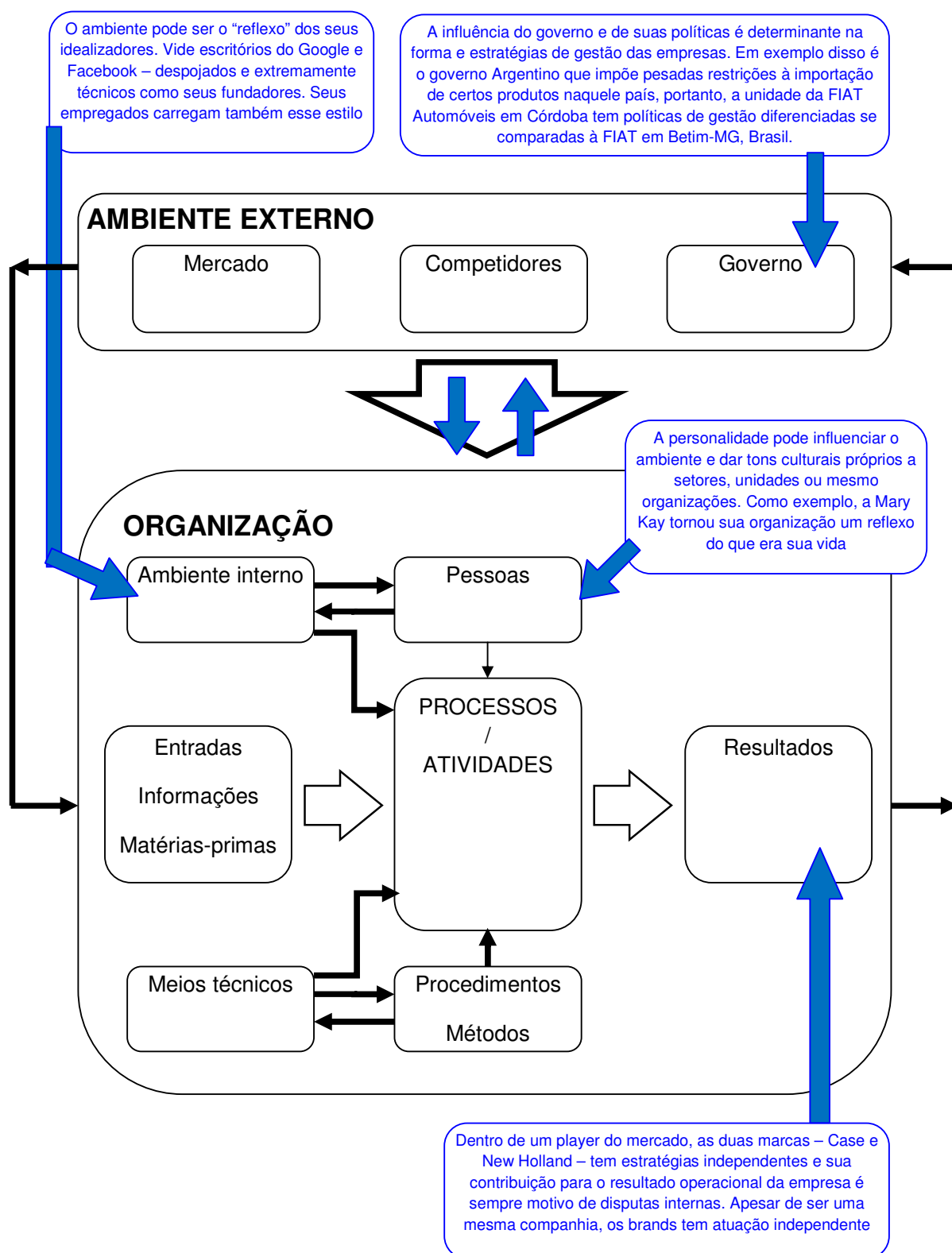


FIGURA 04 – Diagrama demonstrando uma organização como um ser vivo, seus “órgão” internos e sua interação com o ambiente. FONTE: o autor.

## 2.2 Planejamento como fundamento

O ato de planejar nos traz as perspectivas de antecipar a visualização de uma condição futura ideal, alocando recursos e tempo necessários para desenvolver as etapas necessárias para atingimento do objetivo futuro.

Planejar se torna primordial pois permite:

- garantir que todos dentro da organização atuem sempre em um mesmo sentido, com objetivos claros;
- determinar a necessidade de recursos a fim de conquistar os objetivos;
- implementar um sistema de medição de performance da evolução das atividades na busca dos objetivos e consequente possibilidade de correção de rota se necessário;
- integrar os diversos segmentos da organização.

O planejamento ocorre dentro de três níveis clássicos:

Nível	Diretrizes	Abrangência
Estratégico	Estratégias gerais da condução da organização. Mapeamento das forças e fraquezas da organização	Envolve toda a organização. Longo prazo. Abrange ambiente interno e por vezes o externo
Tático	Desdobramento do plano estratégico em procedimentos e operações.	Foco departamental. Ações de curto prazo com horizonte de médio prazo.
Operacional	Planos operacionais. Tarefas do dia-a-dia.	Intra-departamental. Foco nas atividades (tarefas). Curto prazo. Tem como objetivo o cumprimento das tarefas em qualidade e prazo.

QUADRO 02: Relações de abrangência entre níveis de planejamento. FONTE: o autor.

Dentro do campo da administração, o planejamento estratégico foi descrito por Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000) como uma escola de formação com as seguintes premissas:

- a) As estratégias devem ser resultados de um processo controlado e consciente de planejamento, desdobrado por etapas, cada qual associada a checklists e suportada por técnicas.

b) o CEO é o principal ator dentro do contexto, responsável pelo planejamento estratégico. Porém, na prática, a sua execução está com uma equipe de planejadores que devem reportar seu seguimento.

c) As estratégias uma vez determinadas, devem ser comunicadas e desdobradas dentro da organização a fim de se determinar os objetivos que deverão ser suportados por recursos, programas e planos operacionais.

## **2.3 A estratégia como *driver***

São muitos os benefícios que se obtêm ao utilizar conceitos de administração baseada em estratégias. Dentre os mais importantes pode-se destacar:

- a detecção antecipada de problemas e formas de contorná-los;
- o direcionamento e alocação de recursos onde realmente importa (foco no negócio);
- explorar as potencialidades da organização e canalizá-los na busca de objetivos;
- antecipar e minimizar os impactos de fatores externos que podem trazer risco à organização.

### **2.3.1 Definições**

Há inúmeros autores que definem Estratégia e incontáveis interpretações derivadas por outros autores e analistas. Como trata-se de um capítulo de definições, são abordadas a seguir as transcrições mais clássicas de alguns dos mais importantes nomes dentro da administração estratégica.

Michael Porter explica que estratégia “é criar uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo um diferente conjunto de atividades... compatíveis entre si.” (PORTER, 1999).

Já Andrews diz que “é o padrão de decisões em uma empresa que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas, produz as principais

políticas e planos para a obtenção dessas metas e define a escala de negócios em que a empresa deve se envolver, o tipo de organização econômica e humana que pretende ser, a natureza da contribuição econômica e não-econômica que pretende proporcionar a seus acionistas, funcionários e comunidades.” (ANDREWS, 2001, p. 136)

Complementando, as definições de Steiner e Miner somam-se às anteriores: “Formulação das missões básicas de uma organização, propósitos e objetivos, políticas e ações estratégicas para alcançá-los e os métodos necessários para assegurar que as estratégias são implementadas de forma a alcançar os fins organizacionais.” (STEINER e MINER, 1977)

Por fim – ao menos neste resumo – Barney dá uma versão sintetizada de Estratégia mas que demonstra o agrupamento de diversos outros autores: “Estratégia é um padrão de alocação de recursos que permite às empresas manutenção e melhora no seu desempenho.” (BARNEY, 1996)

Apesar de parecer simplista, a definição de Barney (1996) é bastante coerente ao concluir que estratégia é um padrão, onde a alocação de recursos é peça-chave para se manter o desempenho de uma organização e na obtenção da melhoria.

Assim, a aplicação de estratégias que potencializam os pontos fortes a fim de explorar as oportunidades e mitigar os riscos, associada a ações que buscam diminuir as deficiências internas, promovendo evolução e aperfeiçoamento podem ser consideradas as ideais dentro de um processo de gestão estratégica.

## **2.4 O alinhamento estratégico**

Uma vez determinadas as linhas-mestras de condução das organizações através de um plano estratégico, o próximo passo é promover um alinhamento estratégico. Isso demanda que a organização faça a comunicação a todos os níveis de quais são os objetivos e as formas a seguir para a obtenção de cada um deles.

De acordo com Benz (2008), o alinhamento estratégico é o alinhamento dos recursos da organização direcionados às ameaças e oportunidades do ambiente.



Entende-se portanto em alocar os aspectos internos da organização voltados aos aspectos externos a fim facilitar o atingimento de metas internas da empresa.

Também a forma e utilização de processos e recursos internos devem estar na proporção adequada a fim de tornarem-se factíveis os prazos e metas intermediárias. Portanto, os resultados da análise organizacional devem estar alinhados com as metas operacionais e então, dessa forma, o desdobramento departamentalizado das estratégias gerais deve se apresentar em convergência ao caminho macro estabelecido.

Pontos de medição intermediários devem ser implementados a fim de que se possa fazer o acompanhamento do progresso em busca dos objetivos através de tarefas e que possam proporcionar a correção de rota em caso de desvios encontrados.

## **2.5 Análise do ambiente**

O diagnostico organizacional é considerado por diversos autores como sendo a primeira etapa de um processo de criação e sua consequente implementação de planos estratégicos sobre tudo em empresas. É de caráter primordial para a elaboração de um planejamento que contempla as etapas de análise, diagnóstico, análise ambiental – interna e externa, cenários e só então, da montagem de um planejamento estratégico. De acordo com Terence (2002) deve-se determinar “como se está” ou “onde se esta” sempre de uma maneira integrada, focando-se os ambientes interno e externo. Dentro da análise interna o objetivo é levantar quais são as forças que se destacam, quais as deficiências e os pontos neutros da organização, enquanto a análise externa deve buscar identificar as ameaças e oportunidades referentes ao ambiente onde se está inserido.

A análise ambiental é uma forma de coleta de informações da organização, com o objetivo de retratar sua realidade interna, e assim demonstrar o perfil da organização, como resultado da análise, de forma que sejam conhecidas as dimensões envolvidas. Busca descobrir a situação presente da empresa para servir de base para a montagem de um plano de soluções direcionadas e de melhoria dos resultados. Segundo Lacombe (2006, p. 163) “um bom diagnóstico responde às

perguntas: qual é o nosso negócio? Como está nosso negócio? Quais são seus pontos fortes e fracos?”

Tem como objetivo avaliar como está a estrutura da organização na busca de identificar quais são suas potencialidades e deficiências e encontrar fatores limitantes de sua eficiência e eficácia. A análise de seus comportamentos internos, o índice de motivação e comprometimento das equipes, a qualidade e produtividade do trabalho também são fatores considerados.

Tem como fim apresentar uma imagem confiável da real situação em que a empresa se encontra, para que, através desse conhecimento, sejam possíveis de serem estabelecidas ações corretivas de curto prazo e ações preventivas de longo prazo visando o aprimoramento da organização. De acordo com Block (2001, p.137), o propósito principal de um diagnóstico organizacional é “mobilizar ação sobre um problema. Uma ação que melhore o funcionamento da organização”. Segundo o autor, os problemas detectados – sejam técnicos ou administrativos – englobam além dos sistemas financeiros e de produção (engenharia), comumente abordados, mas também aqueles de gestão de pessoas, planejamento, gestão de produtos e gestão de mercados.

Segundo o autor, os aspectos de cada uma dessas linhas são normalmente observados sob a forma dos seguintes problemas:

Aspectos	Problemas
Planejamento Estratégico e Aperfeiçoamento da Gerência	Falta de um planejamento com visão de longo prazo para a organização; Estrutura organizacional inadequada.
Sistema Financeiro	Procedimentos e práticas de controles inadequados.
Sistema de Produção, Engenharia, Suprimentos	Falta de perspectivas de redução de custo; Processos desatualizados ou não otimizados; Equipamentos obsoletos ou desajustados; Mau relacionamento com fornecedores; Níveis de preços e qualidade não competitivos.
Recursos Humanos	Aperfeiçoar políticas e práticas de remuneração, benefícios, recrutamento e treinamento;
Gestão de Produtos / Gestão de Mercado	Falta de políticas de produtos, preços, promoções, praça; Desconhecimento do consumidor e das características do mercado.

QUADRO 03: Aspectos importantes em um diagnóstico organizacional. Fonte: Adaptado de Block (2001, p.137)

Fazer um diagnóstico de uma organização é normalmente uma das primeiras ações na busca da melhoria no desempenho do sistema organizacional. A busca pelo comportamento da organização se dá, na maioria das vezes, na entrevista formal ou informal com seus colaboradores em todos os níveis, da produção até as gerências. Muitas vezes em um bate-papo informal descobrem-se coisas que estão além dos procedimentos escritos.

De acordo com Azevedo (2008, p.38), o diagnóstico permite entender e descrever a “real situação da empresa”, já que “determina os principais sintomas dos problemas e identifica suas causas, facilitando a elaboração de estratégias adequadas para a correção de cada tipo de problema”. Ainda segundo o autor, “os sintomas são consequências de problemas e não as causas”. Demandam maior tempo de análises mais aprofundadas e classificadas conforme a sua pertinência:

- a) global, ou seja, a organização como um todo;
- b) compras e estoques;
- c) financeira;
- d) vendas;
- e) pessoal.

### **2.5.1 Principais ferramentas aplicáveis dentro da análise do ambiente**

Há defensores de metodologias diversas na análise do ambiente mas a grande maioria deles é favorável e adepto à utilização da Matriz SWOT. Sua nomenclatura deriva das iniciais das palavras que formam os quadrantes: S de Strengths (Forças), W de Weaknesses (Fraquezas), O de Opportunities (Oportunidades) e T de Threats (Ameaças).

Outra ferramenta muito utilizada trata da Matriz GUT, onde seu nome deriva, também, das iniciais das palavras que o compõe. É uma ferramenta que gradua a Gravidade de uma situação ou cenário, sua Urgência e a Tendência da situação a fim de ajustar a tomada de decisão.

Por fim, uma ferramenta da Qualidade que pode servir de inspiração para aplicação em meios administrativos. O FMEA, ou Análise de Modos de Falha e seus

Efeitos é utilizada para estudos preliminares de falhas potenciais, seus efeitos e sua criticidade.

A seguir, um detalhamento de cada uma delas, seguindo as definições de autores e a análise pessoal de suas aplicações.

### **2.5.2 A matriz SWOT**

Método de análise criado por dois professores da Escola de Negócio da Universidade de Harvard, que depois se tornou popular devido à sua utilização por inúmeros acadêmicos, a análise SWOT é uma ferramenta diagnóstica que busca identificar o posicionamento de uma organização conforme quatro quadrantes: Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças). Seus criadores, os professores Kenneth Andrews e Roland Cristensen, buscavam um método de relacionar as oportunidades observadas e otimizá-las através das forças internas, bem como preparar um plano de contingência às ameaças externas que estivessem relacionadas às fraquezas da empresa. Entretanto, encontramos uma clara referência à metodologia na obra A Arte da Guerra de SUN TZU (500 a.C), em que pregava o conceito “Concentre-se nos pontos fortes, reconheça as fraquezas, agarre as oportunidades e proteja-se contra as ameaças” há mais de dois mil anos atrás. Quando os pontos fortes de uma organização estão alinhados com os fatores críticos de sucesso para satisfazer as oportunidades de mercado, a empresa será por certo, competitiva no longo prazo (RODRIGUES, et al., 2005).

Andréia Silva, et al. (2011) fizeram uma compilação de autores que tratam da Matriz SWOT em estudo aplicado. Apoiados então nesses autores, afirmaram que a ferramenta é essencial para que as organizações possam ter uma visão clara e objetiva de suas forças e fraquezas, oportunidades e ameaças a fim de permitirem aos gestores traçar estratégias para obter vantagens competitivas e melhorar o desempenho das organizações.

Philip Kotler (2000), afirma que cada negócio precisa passar em revista periódica suas forças e fraquezas internas. Assim, analisam-se as competências das áreas de marketing, financeiras, de fabricação e organizacionais de modo a

classificar cada fator como uma grande força, uma força, uma característica neutra, uma fraqueza ou uma grande fraqueza.

A percepção de quais são as melhores práticas e do que a empresa consegue fazer melhor aliada a percepção das suas limitações e deficiências são os passos iniciais. FERRELL e HARTLINE (2009) afirmam que forças e fraquezas são inerentes à própria organização e existem tão simplesmente por causa de recursos possuídos (ou não possuídos). É fruto de seus relacionamentos entre a empresa e seus clientes, colaboradores ou organizações exteriores, como fornecedores, instituições financiadoras e o próprio governo. Ainda segundo os autores, as oportunidades e ameaças existem naturalmente fora do ambiente da empresa, e são independentes de suas forças e fraquezas. Ocorrem normalmente dentro de ambientes competitivos, ligados a consumidores, ambientes econômico, políticos e legais, tecnológicos e socioculturais (FERRELL e HARTLINE, 2009).

CHIAVENATO e SAPIRO (2003) alegam que para uma análise do ambiente externo coerente deve-se levar em conta os hábitos do cliente, mercados e suas tendências (declínio e surgimento de novos), diversificação, novos concorrentes e produtos substitutos.

Cobra (2003) afirma que o ambiente externo envolve uma análise das forças macro ambientais (demográficas, econômicas, tecnológicas, políticas, legais, sociais e culturais) e dos fatores micro ambientais (consumidores, concorrentes, canais de distribuição, fornecedores). Procura identificar duas coisas: oportunidades e ameaças.

Assim, complementado a premissa de Kotler (2000) de que as organizações precisam estar sempre reavaliando suas forças e fraquezas internas, pode-se afirmar que também devem permanecer constantemente observando o ambiente externo em busca de sinais de oportunidades a serem aproveitadas ou de riscos que devem ser mitigados, a fim de alocar recursos ou mobilizar a sua empresa no sentido de manter (ou mesmo acelerar) no caminho definido estrategicamente pelos seus gestores.

### **2.5.2.1 Detalhamento de Forças**

Rezende (2008) alega que as forças ou pontos fortes da organização são aquelas variáveis internas e sob controle que proporcionam condições favoráveis para a organização em relação ao seu ambiente. São características ou qualidades da organização, que podem influenciar positivamente o desempenho da organização e que devem ser amplamente explorados pela organização.

“Recursos e habilidades de que dispõe a organização para explorar as oportunidades e minimizar as ameaças” (MATOS, MATOS, ALMEIDA, 2007, p.151).

De acordo com Martins M. (2007), as forças podem ser consideradas os aspectos mais positivos da empresa relacionados ao seu produto, serviço ou área de negócios, sendo fatores que podem ser controlados internamente (pela própria empresa) e são altamente relevantes para o planejamento estratégico.

Conclui-se então que as forças de uma organização são aqueles fatores internos considerados positivos e que a empresa tem total controle e, por isso, devem ser colocados em primeiro plano a fim de que sejam utilizados em sua plenitude com o objetivo de explorar as oportunidades de mercado e minimizar seus riscos, atenuando suas fraquezas.

### **2.5.2.2 Detalhamento de Fraquezas**

De acordo com MATOS, MATOS, ALMEIDA (2007) as fraquezas são consideradas limitações – ou deficiências - que impedem ou limitam a capacidade de bom desempenho de uma empresa e por isso devem ser controladas de modo a evitar a falência da organização.

Segundo Martins (2007), as fraquezas são consideradas os aspectos mais negativos relacionados ao produto, serviço ou área de negócios, e por serem possíveis de controle pela empresa devem ser considerados no planejamento estratégico devido à sua alta relevância.

Assim, pode-se considerar como fraqueza uma ou mais características internas da organização que se mostram limitantes ou que permitem exposição ao risco, e justo por isso, devem ser constantemente monitoradas, melhoradas ou eliminadas a fim de que não se tornem um empecilho à competitividade da empresa.

Sua minimização deve ser objeto de gestão explorada em um mesmo plano, assim como suas forças. Desse modo, conhecidas e geridas, podem ser direcionadas de forma a explorar as oportunidades e mitigar as ameaças externas.

### **2.5.2.3 Detalhamento de Oportunidades**

De acordo com Martins (2007), as oportunidades são aqueles aspectos mais positivos do mercado onde uma empresa está ou deseja se inserir o seu produto ou serviço. São fatores alheios ao controle da organização (fora de seu controle) mas que apesar disso, são relevantes ao planejamento estratégico dessa empresa. Já REZENDE, (2008) alega que as oportunidades são aquelas variáveis externas não controláveis que podem vir a criar condições favoráveis para a organização em relação ao seu produto ou serviço, desde que tenha condições adequadas ou interesse para explorá-las.

Já Martins L. (2006) considera que as oportunidades são chances que uma organização tem de atender clientes e suprir uma - ou mais - necessidade não atendida pelo mercado, visando as possibilidades de lograr êxito no novo negócio.

As oportunidades são situações que ocorrem no mercado, sejam por falta de atendimento dos atuais players, ou por um surgimento de uma necessidade ou anseio até então desconhecida. São fatores externo às organizações, portanto sem seu domínio ou gerência sobre elas. Poder criar as condições favoráveis necessárias para um novo negócio ou a expansão de um negócio já estabelecido. Devem ser monitoradas constantemente pois são geralmente imprevisíveis ou começam a se desenhar de maneira a permitir àqueles mais atentos os primeiros sinais de uma nova realidade se formando. Oferecem chances reais de posicionamento de mercado com a consequente melhoria nos indicadores internos de market share e lucratividade e exatamente por isso, devem fazer parte de qualquer plano estratégico.

#### **2.5.2.4 Detalhamento de Ameaças**

Para Martins (2007), as ameaças são aqueles aspectos mais negativos do seu produto ou serviço em relação ao mercado onde uma empresa está ou deseja se inserir. São fatores que não podem ser controlados pela organização mas são igualmente relevantes ao planejamento estratégico dessa empresa.

Ainda, Martins (2007), acredita que as ameaças são atividades que podem gerar uma redução de receita ou até mesmo o desaparecimento de uma empresa.

São relacionadas aos concorrentes e novos cenários desenhados constantemente, proporcionando assim um desafio à estratégia estabelecida. Bem por isso devem ser monitoradas constantemente. A fim de minimizá-las ou evitá-las devem ser seus riscos considerados e estes devem ser gerenciados e graduados.

Conclui-se, então, que as ameaças são fatores externos, não controláveis, que podem ter impacto relevante nas organizações – até mesmo seu fechamento. Podem trazer sérios prejuízos e esses riscos demandam gestão apropriada. O Planejamento estratégico de uma empresa deve, mandatoriamente analisar e posicionar a organização em relação aos riscos e ameaças do mercado.

#### **2.5.3 Matriz de Priorização ou Matriz GUT**

Derivada das técnicas de solução de problemas pelos Doutores Chuck Kepner e Ben Tregoe em 1958, a Matriz de Priorização é uma ferramenta utilizada por gestores a fim de solucionar problemas, delinear estratégias e traçar planos de ações a partir de uma quantificação da gravidade de um problema, de sua urgência na resolução e da tendência do problema se algo não for feito de imediato (baseada em texto da Expertise Marketing LLC, 2004).

A matriz, também chamada de GUT, pode ser complementar à matriz SWOT, pois pode ser aplicada de forma a graduar os cenários encontrados nas análises dos ambientes interno e externo. Através disso pode-se, então, quantificar as informações, elencar os níveis de prioridade, e atuar nas frentes de solução de problemas reais e na prevenção de problemas potenciais.



As três variáveis analisadas são:

- Gravidade: Representa o impacto do problema e seus efeitos a médio e longo prazos, caso o problema não seja resolvido. Avalia o impacto dentro do processo, pessoas e para o negócio em si;

- Urgência: Representa o quão imediata será a ação do problema e traduz\ o tempo hábil que se tem disponível resolver ou mitigar um determinado problema. Obviamente maiores urgências requerem menor tempo de definirem-se as ações a serem tomadas;

- Tendência: Representa o potencial do problema em uma escala de tempo se nada for feito ou se o tempo para solução for demasiado longo. Traduz a tendência de agravamento, estabilização ou arrefecimento do problema.

A matriz se monta a partir de uma lista dos problemas e associa-se a cada problema um grau (score) para a Gravidade (G), outro para a Urgência (U) e outro para a Tendência (T) e uma escala de 1 a 5 (originalmente essa era a proposta de Kepner-Tregoe mas há alguns autores que sugerem escalas diferentes, como de 1 a 10, outros 1, 5 e 10). A escala obedece a ordem de criticidade, onde o menor valor é para problemas menores e os maiores para problemas mais severos.

Por fim, faz-se a multiplicação dos índices de G por U e por T:

$$G \times U \times T$$

A comparação entre os problemas se dá pelo resultado produto, onde valores maiores demandam ações mais imediatas.

Uma das grandes vantagens do método da Matriz GUT é a demonstração do peso qualitativo e quantitativo dos problemas detectados no cruzamento dos dados da Matriz SWOT. Um score mais elevado indica que a importância e relevância do assunto ou tema analisado merece destaque e a priorização na determinação de ações por parte da empresa.

## 2.5.4 FMEA

Segundo a definição do manual do AIAG (Automotive Industrial Action Group)<sup>1</sup> FMEA é uma metodologia analítica que se utiliza do conhecimento de uma equipe multifuncional de forma a avaliar e garantir que problemas potenciais foram considerados e serviram de base para os processos de desenvolvimento de produto e processo conforme o APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto.<sup>2</sup>

Os FMEAs são parte integrante do gerenciamento de riscos e servem de suporte à melhoria contínua, portanto, primordial no desenvolvimento do Produto e Processo. O APQP identifica cinco fases de foco no desenvolvimento:

Planejamento e Definição do Programa

Design e Desenvolvimento do Produto

Design e Desenvolvimento do Processo

Validação do Produto e Processo

Retro-alimentação, Avaliação e Ação Corretiva

É justamente essa abordagem que justifica a aplicação do FMEA em processos de planejamento estratégico, por seu caráter preventivo que cobre todas as etapas do desenvolvimento, execução e realimentação do sistema com lições aprendidas.

Segundo o site [www.weibull.com](http://www.weibull.com),<sup>3</sup> o FMEA típico incorpora um método para avaliar o risco associado com os problemas potenciais identificados através da análise. Os dois mais comuns são a análise do NPR (Número de Prioridade de Risco) e a análise das maiores Severidades.

Prioridade aos maiores NPR's:

Para usar o Número de Prioridade de Risco (NPR) para avaliar o risco, a equipe de análise deverá graduar:

<sup>1</sup> CHRYSLER Co, FORD MOTOR Co, GENERAL MOTORS Co. **Potential Failure Mode and Effects Analysis - FMEA**: Reference Manual. 4th ed. AIAG, USA, 2008.

<sup>2</sup> CHRYSLER Co, FORD MOTOR Co, GENERAL MOTORS Co. **Advanced Product Quality Planning (APQP) And Control Plan: Reference Manual**: Reference Manual. 2nd ed. AIAG, USA, 2008.

<sup>3</sup> FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) AND FAILURE MODES, EFFECTS AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA). Disponível em: <<http://www.weibull.com/basics/fmea.htm>> Acesso em: 08 ago. 2013.

- O grau de Severidade (ou gravidade) de cada efeito da falha.
- A taxa de probabilidade de Ocorrência para cada causa da falha.
- A taxa de probabilidade de Detecção prévia para cada causa de falha (ou seja, a probabilidade de detectar o problema antes que ele chegue ao usuário final ou cliente).
- Calcular o NPR, obtendo o produto das três classificações:

$$\text{NPR} = \text{Severidade} \times \text{Ocorrência} \times \text{Detecção}$$

O NPR pode então ser usado para comparar as questões dentro da análise e priorizar problemas para ações corretivas. Este método de avaliação de risco é comumente associado aos estudos de FMEA.

Prioridade às maiores Severidades:

O manual do FMEA do AIAG trouxe, como uma das grandes mudanças em sua quarta edição, de 2008, a indicação da não observância apenas do NPR como ponto de disparo para a tomada de ações. Segundo o manual “[...] a observância apenas do NPR limita a melhoria contínua [...]”<sup>4</sup> e, portanto, deveria priorizar aqueles riscos com as maiores notas de Severidades, depois as maiores notas de Ocorrências e Detecções. Dessa forma, um produto ou processo estariam sendo planejados para minimização dos efeitos potenciais mais agressivos, sejam eles quanto à segurança, à degradação da adequação ao uso, ao impacto financeiro ou a insatisfação da qualidade percebida.

#### 2.5.4.1 A ferramenta aplicada para processos gerenciais

Um paralelo da ferramenta, pela incorporação dos conceitos de FMEA pode ser incorporado aos processos administrativos. A gestão de riscos, um dos pilares da gestão de projetos (Mulcahy, 2011) deve trazer os riscos potenciais de um planejamento estratégico, a fim de ter previamente estabelecidos as ações a serem

---

<sup>4</sup> CHRYSLER Co, FORD MOTOR Co, GENERAL MOTORS Co. **Potential Failure Mode and Effects Analysis - FMEA**: Reference Manual. 4th ed. AIAG, USA, 2008.

tomadas para minimização ou eliminação do risco, ou pela correção quando ocorrer. E o que seria melhor para tratar dessa abordagem de riscos preliminares do que o FMEA?

De maneira similar ao método aplicado a desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de processos de fabricação, o FMEA aplicado a processos administrativos toma os riscos, gradua-os em índices de Severidade, Ocorrência e Detecção e propõe ações àqueles identificados com maiores NPR's.

Por ser uma ferramenta preventiva, o FMEA é um aliado dos gestores, minimizando o impacto de falhas e agilizando as correções de rotas caso derivações inesperadas (ou previstas) realmente ocorram.

## **2.6 Melhoria contínua**

A definição de Melhoria Contínua advém das diversas linhas clássicas de Gestão da Qualidade iniciando-se no pós-guerra no fim da década de 40, onde a indústria japonesa associou os conceitos de administração de Fayol, e através de críticas às suas deficiências, introduziu a ideia de Kaizen (ou melhoria contínua).

### **Kaizen**

Os Fundamentos Kaizen são formados por um conjunto de princípios que podem ser considerados como valores fundamentais na busca de resultados através da melhoria contínua.

Os sete Princípios do Kaizen são os seguintes (COIMBRA, 2008):

1. Gemba Kaizen (do japonês melhoria do ambiente);
2. Desenvolvimento das Pessoas;
3. Normas Visuais;
4. Processo e Resultados;
5. Qualidade em Primeiro Lugar;
6. Eliminação de Desperdícios;
7. Abordagem Pull Flow (fluxo puxado).

Para que uma empresa faça a transição de uma cultura de desperdícios para uma cultura de melhoria contínua é primordial desenvolver laços profundos e promover a aceitação dos Princípios Kaizen por toda a organização

O Gemba Kaizen é uma forma de envolver as pessoas e consiste em um curto período de trabalho intensivo de um grupo de pessoas com o objetivo de sair de uma situação inicial para um ambiente proposto, desenhando-o e implementando-o com as melhorias num curto espaço de tempo (não maior que 5 dias).

O Desenvolvimento das Pessoas busca agregar valor ao envolvimento das pessoas nas atividades de melhoria. Para cada tipo de melhoria há um hábito a mudar e para cada hábito há um grupo de pessoas que serão impactadas por abandonar os antigos hábitos e adotar os novos. Desde a alta administração até o chão de fábrica, todos devem ser envolvidos. Essa é a verdadeira força do princípio.

O valor Normas Visuais se utiliza da ideia de que “uma imagem vale mais do que mil palavras” e que “uma norma é o caminho conhecido como mais eficiente de desempenhar determinada tarefa”. A padronização é o a forma mais eficiente para desempenhar determinada tarefa. Se uma tarefa não está padronizada, é muito provável que existam variações e as variações são as causas principais das falhas (princípio também do Seis Sigma).

O princípio Processo e Resultados contraria o senso comum de que o resultado é sempre o mais importante, não interessando o método para obtê-lo. O princípio então desmistifica isso ao dar valores igualitários tanto ao resultado como ao método (ou processo). Assim, para que os resultados obtidos sejam coerentes e consistentes, é de fundamental relevância ter o domínio sobre os processos.

Qualidade em Primeiro Lugar é um dos pensamentos clássicos do Kaizen. A revolução japonesa através da qualidade sempre se apoiou nos pensamentos clássicos dos gurus Deming, Crosby, Juran, Ishikawa e outros tantos, que a qualidade é um dos mais pilares de sustentação do Kaizen. Este princípio é suportado por 3 conceitos: foco no cliente (conceito de cliente externo), próxima operação é o cliente (conceito de cliente interno) e melhoria contínua.

Eliminação de Desperdícios está diretamente relacionado ao princípio Pull Flow. O Kaizen tem como paralelo os conceitos de Lean Manufacturing e a eliminação dos 7 Desperdícios é a forma de buscar a Excelência.

Abordagem Pull Flow trata de oferecer (ou produzir) aquilo que está sendo requerido, e não a conveniência de fazer o que está mais fácil ou se tem em mãos. Visa a eliminação de um dos mais críticos desperdícios, que são os estoques.

### **2.6.1 Melhoria pela Inovação**

As inovações em processos envolvem métodos, equipamentos e/ou habilidades para o desempenho de novos serviços ou significativamente melhorados (MANUAL DE OSLO, OCDE, 2005; DORION et al., 2010).

Para ser considerada inovadora, uma empresa deve criar uma cultura de inovação materializando a sua intenção de inovar em uma estratégia nesse sentido. A cultura de inovação consiste nas crenças que favorecem o comportamento inovador da empresa. (MAY, 2012)

Há conscientização das empresas sobre o uso de atividades inovadoras e sua relação direta ao aumento da competitividade. Estas têm atrelado suas estratégias para o desenvolvimento de recursos e capacidades tecnológicas, a fim de aumentar o valor de suas operações e garantir sua sobrevivência buscando desenvolver atitudes positivas em relação à inovação orientando a (ANTONIN, 2001).

O uso da melhoria dos produtos e processos apoiada na inovação pode, enfim, garantir um acréscimo de valor e a consequente diferenciação na busca por competitividade no mercado, uma vez que empresas inovadoras tem o privilégio de serem as primeiras a apresentar, oferecer seus produtos e serviços sem uma base de concorrentes estabelecida; ou, se houver, estarão em defasagem tecnológica.

### **2.6.2 Roadmaps**

O uso de roadmaps tem seus primeiros registros de utilização bem sucedida citam a Corning e a Motorola como as empresas pioneiras. O uso do roadmap na Motorola no final dos anos 1970 foi documentado e analisado por Willyard e McLees,

1987, onde apresentam esse pioneirismo basicamente como suporte para o planejamento tecnológico de produto da companhia..

Com o passar dos anos, o conceito se difundiu, ultrapassando a utilização nos limites empresariais e derivando para aplicações de planejamento urbano e de cidades, planos de países como EUA, Coréia, Japão, Reino Unido, dentre outros. Ainda, há novas organizações destacando-se na aplicação da ferramenta, como GE, Siemens, GM, Shell. No caráter governamental brasileiro, destacam-se na identificação e planejamento de áreas de prioridades do governo e até pela PETROBRAS. A evolução na forma, na concepção e no uso dos roadmaps no caso da Motorola tem sido notável como observam Richey e Grinnell, 2004. A forma como são elaborados os roadmaps tornou-se um processo criativo dinâmico, agregando um valor primordial à interação e sinergia entre os participantes.

Os roadmaps são comumente observados em duas perspectivas principais segundo Phaal, Farrukh, Probert, 2004: a perspectiva da empresa e a perspectiva inter-organizacional. Sob a ótica empresarial se espera integrar desenvolvimento tecnológico e planejamento do negócio, avaliando seus impactos por novas tecnologias e as decorrências disso na evolução dos mercados. Já na perspectiva inter-organizacional, a busca é por compreender um determinado ambiente e avaliar as ameaças e oportunidades intrínsecas para um grupo de interesse na área. Nesse cenário são crescentes as aplicações dos roadmaps como instrumentos das políticas de governo de inovadores, que buscam promover a convergência e construir a colaboração participativa entre diferentes setores.

É claro que, como apontado por Yasunaga, Watanabe e Korenaga 2009, esse processo leva a novos desafios na construção e uso de roadmaps que não estão particularmente envolvidos na prática comercial. Muitos desses roadmaps são geralmente publicados, a fim de criar uma plataforma para a discussão de um importante problema tecnológico entre os grupos de interesse. Uma pesquisa realizada por Phaal 2009, identificou mais de 1500 roadmaps disponíveis gratuitamente para consulta na Internet, a maioria deles do modelo inter-organizacional. Sobre conceitos e formatos de roadmaps, seja qual for a perspectiva – de negócios ou inter-organizacional – um roadmap é uma representação gráfica e lógica de uma visão que busca integrar aspectos relevantes do negócio (mercados, produtos, tecnologias) na dimensão do tempo. Várias formas de representação são

utilizados (Albright e Kappel, 2003; Grossman, 2004; Phaal Farrukh, Probert, 2004; Lee e Park, 2005; Phaal e Muller, 2009; Yasunaga, Watanabe e Korenaga, 2009), mas a abordagem o mais comum é mostrada na figura abaixo.

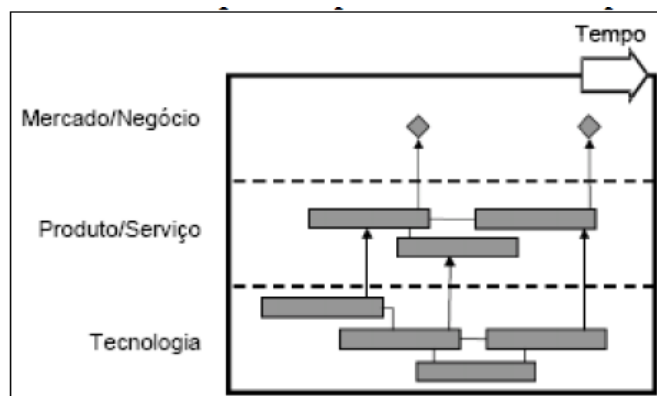


FIGURA 05 – Uma abordagem com Roadmaps. Fonte: Phaal, Farrukh, Probert, 2004

Uma característica interessante do roadmap é a sua apresentação objetiva e limpa. Sua natureza visual contribui para o entendimento da evolução estruturada e construtiva do processo em prospecção de crescimento no plano de negócios, envolvendo por vezes mais de uma área da organização.

A camada superior relaciona-se com a proposta da organização, a sua direção (o seu por quê). Inclui relacionado ao mercado / negócio, clientes, concorrentes, a indústria, objetivos, estratégias, abordagens, etc.

A camada inferior contém os recursos (incluindo o conhecimento tecnológico) que serão desenvolvidas com base na demanda nas camadas superiores do roteiro. Envolve a tecnologia e as habilidades a desenvolver, expertise e parcerias a serem exploradas, ou a construção de infra-estrutura, recursos e planos existentes para a organização de necessidade financeira de R&D.

A camada intermediária é crucial por mostrar a ligação entre a proposta (objetivo da organização) e recursos. Muitas vezes, o foco é no desenvolvimento de produtos e tecnologias, conforme exigido pelo mercado. Assim, esta camada pode incluir: produtos, serviços, aplicações, recursos, desempenho, características, componentes, sistemas, plataformas, famílias, etc.



A figura 06 abaixo denota essa distribuição:

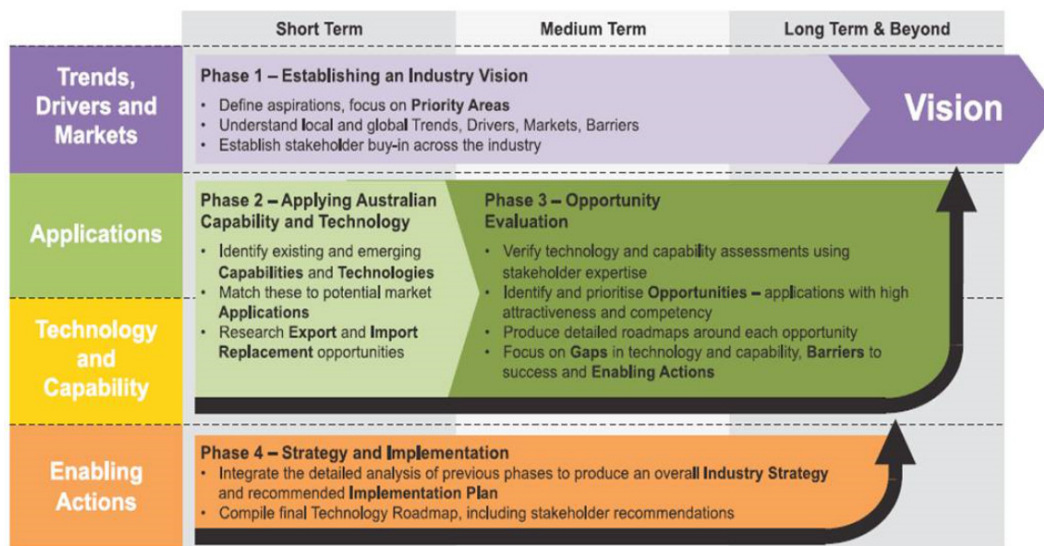


FIGURA 06 – Uma abordagem com Roadmaps e suas relações. Fonte: Phaai, Farrukh, Probert, 2004

## 2.7 A METODOLOGIA SIX SIGMA

### 2.7.1 História do conceito six sigma

Os conceitos Six Sigma foram utilizados pela primeira vez na Motorola, em 1987, devido a uma crescente necessidade de competição com seus concorrentes que, naquela época, conseguiam produzir produtos de maior qualidade a um preço menor.

O nome Six Sigma foi atribuído ao programa de melhoria da qualidade da empresa que tinha por objetivo minimizar a variabilidade dos processos internos, com a redução de desperdícios e a consequente otimização dos resultados.

O conceito ficou conhecido logo em 1988, quando a Motorola ganhou o Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige. Os resultados da companhia, que conseguiu alavancar seus ganhos na ordem de 2,2 bilhões de dólares entre o final da década de 80 e o início dos anos 90 despertaram o interesse de diversas empresas pelo programa, que passaram também a adotar o sistema, com algumas adaptações. Caso este da Sony, AlliedSignal e Asea Brown Boveri (ABB).

O caso de sucesso na implantação do Six Sigma na AlliedSignal, que pode ser ilustrado pelo retorno de mais de 1,2 bilhões de dólares, ao aliar o foco simultaneamente no aumento da rentabilidade (através da minimização de custos) e no aumento da qualidade (pela diminuição dos defeitos) fez com que a General Electric (GE) tornasse o Six Sigma o “carro-chefe” do modelo de gestão a partir de 1996 ao ser adotado por seu CEO Jack Welch. Com investimento em treinamento de 65 mil pessoas (em um universo de 222 mil) nos três primeiros anos da ordem de 450 milhões de dólares, a GE conseguiu, logo em 1998 um retorno de 750 milhões e, no ano seguinte, mais 1,5 bilhão de dólares.

No Brasil, a pioneira na aplicação dos conceitos do Six Sigma foi o grupo Brasmotor, hoje Whirpool, que no final da década de 90 atingia retornos na casa dos 20 milhões de reais.

É evidente que a introdução da metodologia trouxe uma significativa melhoria na condução dos processos, em sua organização e nos resultados obtidos. BREMER et al. 2004 defendem essa ideia:

Através de metodologias Six Sigma de melhoria de processos, processos orgânicos são reestruturados, explícita e visivelmente, e, em última análise, estão sob controle.<sup>5</sup> (tradução nossa)

Observa-se a importância da clareza conceitual de Bremer et. al. apesar da simplicidade e da pouca quantidade de palavras. Seis sigmas é isso: simples, porém objetivo.

---

<sup>5</sup> BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004, p. 15



como LSE (Limite Superior de Especificação) e LIE (Limite Inferior de Especificação).

O nome Six Sigma deriva da terminologia estatística; Sigma ( $\sigma$ ) significa desvio padrão. Para distribuição normal, a probabilidade de cair dentro de uma faixa de  $\pm 6\sigma$  em torno da média é 0,9999966. Em um processo de produção, o “Six Sigma padrão” significa que a taxa de defeitos do processo será 3,4 defeitos por milhão de unidades. Claramente Six Sigma indica um grau de consistência extremamente alta e extremamente baixa variabilidade. Em termos estatísticos, o objetivo do Seis Sigma é reduzir a variação para atingir desvios-padrão muito pequenos.<sup>7</sup> (tradução nossa)

O gráfico abaixo ilustra essa explicação:

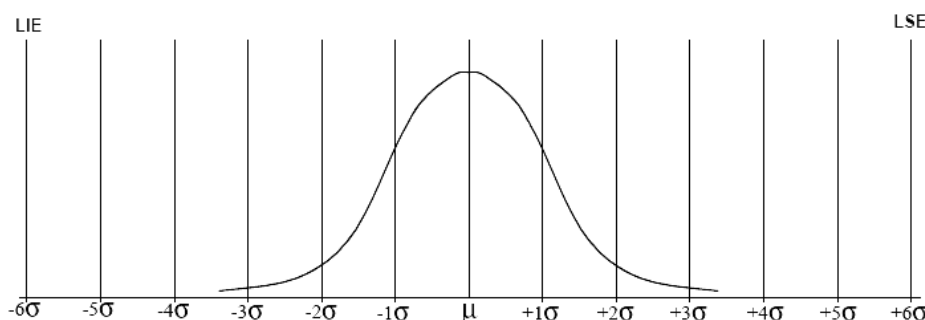


GRÁFICO 02 – Distribuição de curva normal onde há  $\pm 6\sigma$  entre os Limites Superior e Inferior de Especificação, adaptado de FIORAVANTI, 2005

### 2.7.2.1 Definições:

- Variável aleatória: uma variável que pode assumir quaisquer valores dentro de um intervalo de valores com associação a uma distribuição probabilística<sup>8</sup> (tradução nossa);
- Média: média aritmética é soma das variáveis aleatórias em uma amostragem aleatória dividido pelo número de termos da soma<sup>9</sup> (tradução nossa);

<sup>7</sup> YANG, Kai; EL-HAIK Basem. **Design for Six Sigma**: A Roadmap for Product Development, pág. 21

<sup>8</sup> International Standard ISO-3534-1:2006. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION, 2006, p. 2

- Desvio padrão: Também chamado de raiz quadrada não negativa da variância amostral<sup>10</sup> (tradução nossa). É uma representação do afastamento da distribuição de valores em relação à sua média.

$$\sigma = \sqrt{V(x)}$$

- Escala sigma: Segundo BREMER et. al. (2004), “Sigma é uma escala universal, assim como um parâmetro de medição em polegadas, [...] ou um termômetro para medição de temperatura”<sup>11</sup>. Sua definição diz que “escalas universais como temperatura, peso e comprimento nos permitem comparar objetos muito diferentes<sup>12</sup>” e, portanto,

[...] a escala sigma nos permite comparar diferentes processos de negócios muito diferentes, em termos da capacidade que o processo tem de ficar dentro dos limites de qualidade estabelecidos para ele. A escala de medidas Sigma mede Defeitos por Milhão de Oportunidades (DPMO). Seis Sigma equivale a 3,4 defeitos por milhão de oportunidades. A métrica Sigma permite que processos diferentes possam ser comparados em termos do número de defeitos gerados pelo processo em um milhão de oportunidade.<sup>13</sup> (tradução nossa).

Assim, é possível, pela aplicação da medição via escala sigma, a comparação de processos em diferentes meios, como indústria, serviços ou biomedicina. Uma exemplificação comparativa de um processo padrão de distribuição atualmente nas indústrias sob um desvio de  $\pm 4\sigma$  - que dá um percentual de conformidade da ordem de 99,38% comparado a processos sob  $\pm 6\sigma$  - com 99,99996% de conformidade:

---

<sup>9</sup> International Standard ISO-3534-1:2006. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION, 2006, p. 10

<sup>10</sup> International Standard ISO-3534-1:2006. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION, 2006, p. 12

<sup>11</sup> BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004, p. 4

<sup>12</sup> BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004, p. 4

<sup>13</sup> BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004, p. 4

Quatro sigma (99,38% conforme)	→	Seis sigma (99,999966% conforme)
Sete horas de falta de energia elétrica por mês	→	Uma hora de falta de energia elétrica a cada 34 anos
5000 operações cirúrgicas incorretas por semana	→	1,7 operações cirúrgicas incorretas por semana
3000 cartas extraviadas por cada 300000 postadas	→	Uma carta extraviada por cada 300000 postadas
Quinze minutos de fornecimento de água não potável por dia	→	Um minuto de fornecimento de água não potável a cada sete meses

FIGURA 07 – Comparação entre processos com quatro sigma e processos com seis sigma, adaptado de WERKEMA (2004) p.16

### 2.7.3O MÉTODO DMAIC

O método DMAIC – assim como o DMADV – tem suas origens inspiradas pelo Ph.D. matemático, engenheiro e estatístico norte-americano William Edwards Deming, um dos gurus da qualidade moderna. São baseados no famoso ciclo PDCA (Plan – Do – Check – Act) diretamente associados ao ciclo de Shewhart (Walter A. Shewhart), chamado de pai do Controle Estatístico de Processos<sup>14</sup>. Deming lançou as bases para DMAIC como um método estatístico e científico de melhoria de processos de negócios. DMAIC é o significado das iniciais de uma das metodologias utilizadas na implantação de projetos Six Sigma.

De uma maneira direta, o DMAIC representa um processo de melhoria em cinco etapas:



FIGURA 08 – Esquema de passos do método DMAIC, adaptado de WERKEMA (2004)

<sup>14</sup> YANG, Kai; EL-HAIK Basem. **Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development**, McGraw Hill, 2003. p.10

Apoiado nas definições de Werkema (2004)<sup>15</sup> e BREMER et. al. (2004)<sup>16</sup> é possível então categorizar as fases e determinar as atividades (ou objetivos) principais de cada uma delas, como se segue:

**Definir:** Definir com precisão o escopo do projeto, o problema o processo e as metas a serem atingidas. A hierarquização dos problemas é essencial;

**Medir:** Determinar a localização ou foco do problema, o que significa medir e coletar dados que podem indicar quais são os fatores que têm influência sobre o resultado do processo ou procedimento. A hierarquização dos fatores é essencial;

**Analisar:** Determinar as causas de cada problema prioritário (previamente elencado. Aqui os dados são analisados através da aplicação de ferramentas estatísticas poderosas a fim de determinar se o problema é comum (e solucionável) ou aleatório (especial), o que torna insolúvel dentro da metodologia Six Sigma;

**Melhorar:** Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário. Se o problema é devido a causas comuns (variação natural do processo), a equipe Six Sigma pode identificar soluções para a melhoria do processo baseado na análise estatística dos dados;

**Controle:** Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo significa planejar novos pontos de monitoramento, incluindo mecanismos de coleta de dados e suas análises, necessárias para garantir que as soluções recém aplicadas sejam sustentáveis e assim manter o nível de desempenho conseguido em um patamar superior ao encontrado antes das melhorias. Isso, em tese, daria garantias de que os desvios naturais identificados inicialmente foram realmente erradicados, evitando assim defeitos do processo devido àquelas causas.

Cada fase consiste de um conjunto de ferramentas e resultados que servirão de ponto de entrada para a fase seguinte.

Diversos métodos de gestão da qualidade assim como muitas ferramentas estatísticas são usados dentro do DMAIC a fim de atingir melhorias em processos. Cristina Werkema (2004)<sup>17</sup> associou essa metodologia de forma sequencial (como um mapa de processo) e ilustrou cada uma das etapas com as principais

---

<sup>15</sup> WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**, vol. 1, São Paulo: Werkema Editora, 2004. p.75

<sup>16</sup> BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004, p. 335

<sup>17</sup> WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**, vol. 1, São Paulo: Werkema Editora, 2004. p.75

ferramentas aplicáveis. Esses quadros são mostrados a seguir apenas com caráter de complemento informativo, já que devido ao escopo esse trabalho utilizou apenas a determinação de divisão por fases e o uso de algumas das ferramentas aplicáveis:

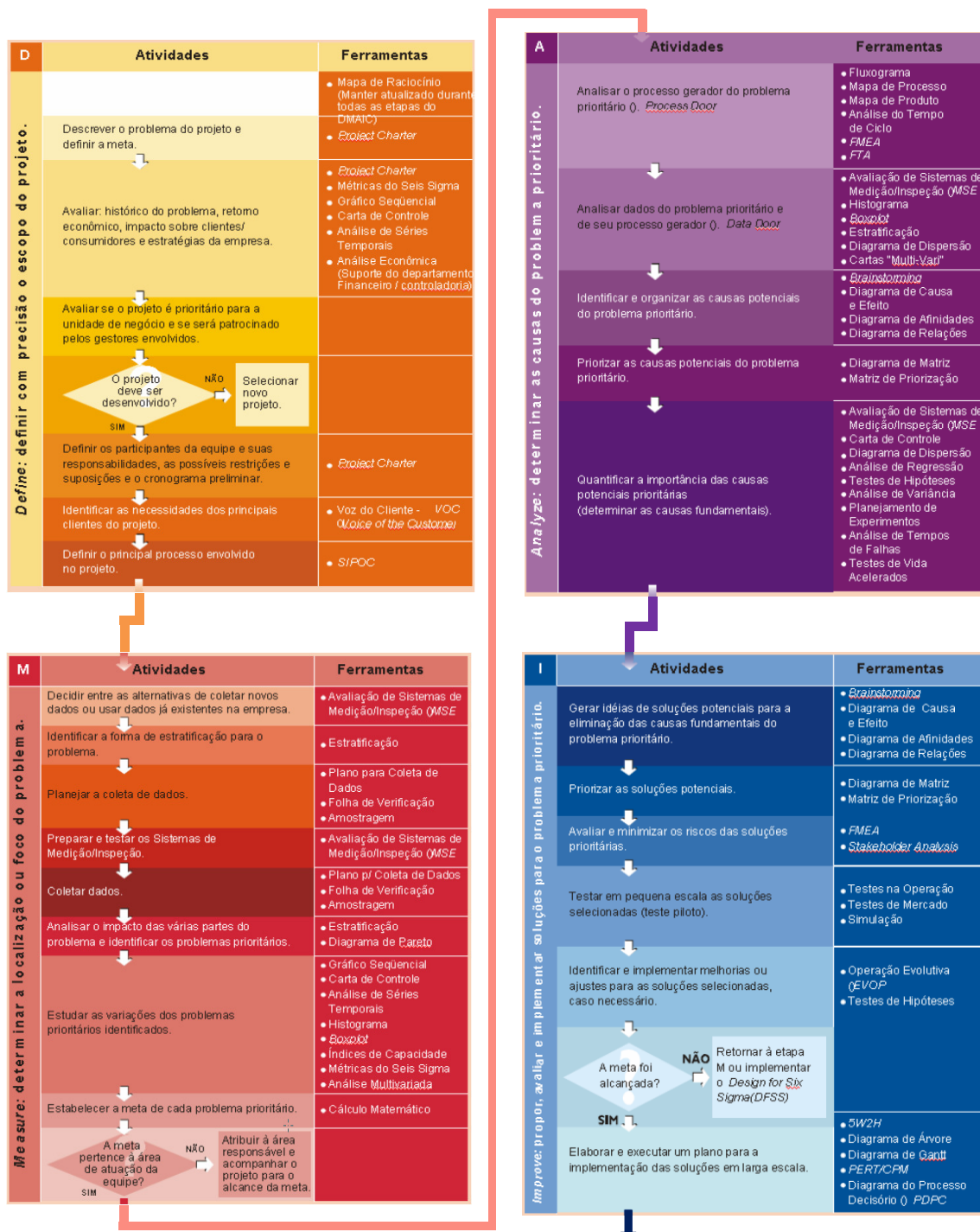


FIGURA 09 – Atividades e ferramentas do método DMAIC. Fonte: WERKEMA (2004) p.26 e 27



Continuação do esquema da página anterior:

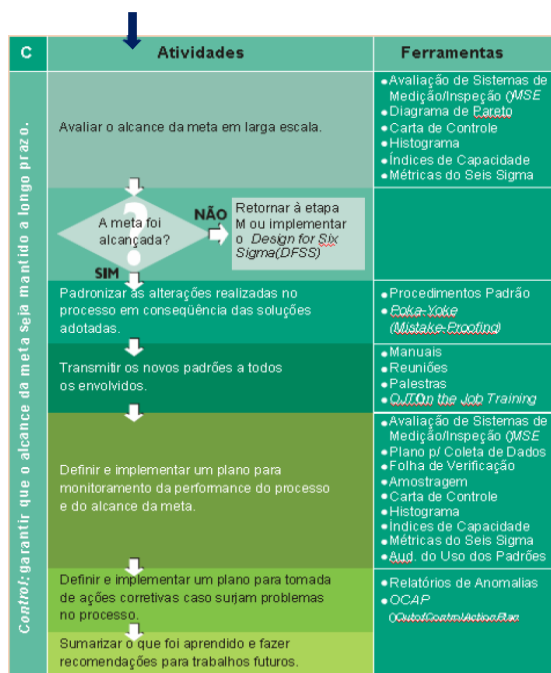


FIGURA 10 – Atividades e ferramentas do método DMAIC. Fonte: WERKEMA (2004) p. 27

### **3 FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO DE ESTUDO**

Dentro de um segmento altamente competitivo, a análise dos fatores determinantes para o sucesso – do Seis Sigma, Critical to Quality e Critical to Business – são as chaves dentro de um processo de melhoria. Dessa forma, a Empresa analisada foi objeto de busca de dados e informações decorrentes de seus produtos, seus processos e interações, resultados e perspectivas, dentro de um contexto denotado por sua Missão e Visão.

Assim, basicamente este projeto busca uma análise diagnóstica da companhia, através da análise ambiental, sobretudo no tocante à sua atividade de oferta e performance de produto. O uso da ferramenta Matriz SWOT tem forte aplicação e é a linha-mestra de suporte à análise.

Por se tratar de uma empresa de grande porte, apesar de muitos dos cenários verificados e estudados transcenderem os perímetros internos, o foco do projeto de melhoria foi direcionado basicamente ao setor de Engenharia de Produto e Gestão de Projetos. Claro que uma busca diagnóstica da situação atual tem interações multifuncionais dentro da organização, por vezes inclusive com agentes influenciadores internos e externos, como o mercado onde está inserido, governos e concorrentes.

De posse dos dados e relacionamentos encontrados, um Plano de Melhoria, chamado de Roadmap – ou Mapa do Caminho – foi estabelecido de forma a suportar o aumento do nível de qualidade nas atividades de desenvolvimento de produto e gestão de projetos.

### **4 ANÁLISE AMBIENTAL**

A fim de fazer uma caracterização dos cenários do macro-ambiente e do ambiente competitivo foram coletadas informações através de periódicos de circulação interna, resultados mensais e embasamento em material preparado por uma consultoria interna do Grupo detentor da empresa que preparou uma avaliação

de tendência do setor, o qual utilizou-se de dados da ANFAVEA e organismos equivalentes da Argentina.

O mercado agrícola na América Latina mostra ainda um alto potencial de expansão, sobretudo no Brasil e Argentina, seguidos por Bolívia, Paraguai e Venezuela. Guardadas as restrições e riscos que compõe o atual cenário político argentino, assumidas com gestão do risco, a Argentina continua sendo um país essencialmente agrícola, com área cultivável a ser explorada ainda muito considerável e nível bastante baixo de mecanização.

Exportações por país-destino 2012 (adaptado)

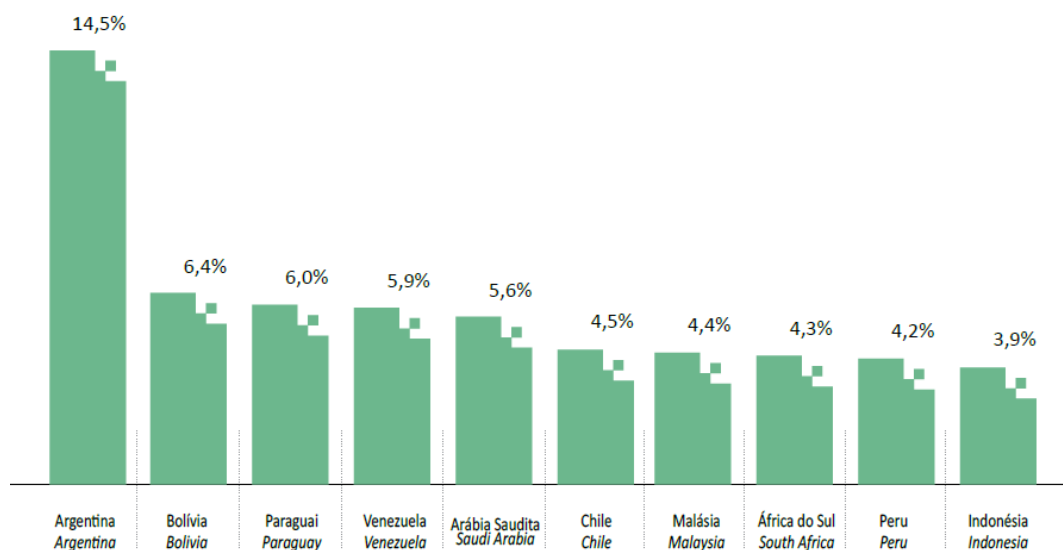


GRÁFICO 03 - Exportações por país-destino 2012. Fonte: Adaptado de Anuário da Indústria Automobilística Brasileira ANFAVEA 2013

ANO	TRATORES DE RODAS	COLHEITADEIRAS	TOTAL
2009	12.344	1.231	13.575
2010	14.171	2.261	16.432
2011	12.620	2.390	15.010
2012	12.167	1.238	13.405
2013	11.182	1.140	12.322

Tabela 01 - Exportações de equipamentos agrícolas. Fonte: Adaptado de Anuário da Indústria Automobilística Brasileira ANFAVEA 2014

Devido a essa perspectiva, a companhia em estudo está preparando o lançamento de novos produtos com produção local utilizando os incentivos fiscais que o governo argentino coloca para seu mercado, bem como com a política restritiva a produtos importados. Como o principal concorrente hoje detém mais de 50% do mercado argentino porém vendendo apenas produtos importados seja do Brasil ou dos EUA, (dados de estudos internos de Marketing) a empresa tem como objetivo, em curto espaço de tempo assumir a liderança do market share com essa proposta agressiva, considerado vantagem competitiva frente à concorrência.

ANO	TRATORES DE RODAS	COLHEITADEIRAS	TOTAL
2006	20.141	1.030	21.171
2007	30.691	2.347	33.038
2008	41.966	4.340	46.306
2009	44.206	3.683	47.889
2010	55.707	4.507	60.214
2011	50.966	5.306	56.272
2012	53.893	6.187	60.080
2013	63.786	8.285	72.071

Tabela 02 - Vendas internas (Brasil) no atacado. Fonte: Adaptado de Anuário da Indústria Automobilística Brasileira ANFAVEA 2014

Em relação ao Brasil, o mercado vem em expansão nos últimos anos em relação ao final da década passada, sendo que o fôlego de crescimento mostrou sinais de exaustão em 2011 e por isso a projeção para 2012 que se mostrava positiva, na verdade ficou pouco inferior ao total de 2010. Apesar dessa perspectiva de estagnação, 2013 acabou sendo o melhor ano para a indústria até o momento. Para projeção futura, é evidente que a atividade agrária tem tendência de aumento de área, mesmo com as restrições ambientais previstas no novo Código Florestal Brasileiro, em trâmite agora no Palácio do Planalto. Ainda, para o aumento da produtividade existe um enorme campo para mecanização do plantio, cuidados e colheita, que tende a consolidar o Brasil como um dos maiores produtores em diversas culturas. Nessa linha, o governo brasileiro coloca incentivos para a aquisição de máquinas e implementos com financiamento a taxas muito baixas para produtos com índices de nacionalização superiores a 60% (protecionismo da indústria local), o que faz com que a empresa em estudo esteja em um trabalho

contínuo de desenvolvimento para fabricação no país, bem como nacionalização de fornecedores para itens comprados.

#### **4.1 O projeto**

O projeto consiste em fazer pesquisas do ambiente onde está situada a organização e seus negócios e entender a influência das características do mercado, dos concorrentes, governos.

Dessa forma, habilita-se a execução da análise interna, entendendo os pontos mais fortes e deficiências da organização, de modo a fazer uma compilação de dados e através de técnicas e métodos analíticos, hierarquizar linhas de ação e montar um plano de atuação estratégico, focado na melhoria contínua em um método contínuo e evolutivo dentro do processo de engenharia e desenvolvimento de produto.

Efetivamente, o direcionamento das forças internas estará focado nas oportunidades existentes e lacunas que o mercado concorrente deixa, de forma a explorá-las exaustivamente. Em paralelo, planos de ação serão determinados com o objetivo de minimizar ou extinguir as deficiências, sobretudo aquelas que estejam associadas às ameaças detectadas no ambiente externo à organização. Claro que sempre objetivando as relações ao perímetro da engenharia.

##### **4.1.1 Fase Definir**

Seguindo-se os conceitos da base do Seis Sigma, nesta fase são verificadas e coletadas as informações que darão sustentação ao projeto, que serão as bases de preparação dos estudos. É uma forma de trabalho onde ouvir e escrever são muito mais importantes que falar e analisar. A coleta de dados servirá para o processamento na próxima fase em busca de validá-los como informações.

O projeto de trabalho busca em um primeiro momento identificar quais são os cenários envolvidos em processos internos e externos, relacionamento com o mercado e concorrência, através de questões direcionadas ao objetivo. As respostas

foram obtidas através de coleta de dados, entrevistas, estratificações, consultas, observações e as fontes de aquisição desses dados foram relatórios e apresentações internas, visitas às plantas de fabricação, entrevistas com funcionários e gestores de departamentos. Os princípios do Kaizen de verificação no Genba (local real) foram acionados, incluindo visitas a outras plantas de produção.

Assim, as informações coletadas foram distribuídas conforme abaixo:

Cenário:	Exigências do Ambiente
Questão de avaliação e investigação:	Como são as exigências do ambiente (mercado consumidor, governo, fornecedores, etc). O que a empresa está fazendo a respeito?
Avaliação e informações:	
<p>O Mercado tem buscado cada vez mais o auxílio da tecnologia em benefício ao seu trabalho. Nesse cenário, a Empresa tem lançado mão de gamas de tratores de média e alta potência com sistemas de navegação por satélite que facilitam a agricultura de precisão. São sistemas que entendem (e mapeiam) as condições de aplicação em tolerâncias de até 20mm.</p> <p>Sob o enfoque de cenário de governos, tanto no Brasil quanto na Argentina a tendência é de extremo protecionismo à produção local. Incentivos do governo brasileiro ao financiamento bancário para compra de máquinas e equipamentos agrícolas ofertam crédito com taxas a 4,0% ao ano - inferiores à inflação oficial de 2012 (5,84%) e 2013 (5,91%) segundo dados do Ministério da Fazenda. Assim, para adaptar-se a esse contexto, a Empresa tem buscado a nacionalização de componentes de baixa complexidade com fornecedores locais e internalização de produção de subconjuntos complexos de forma que os índices de componentes nacionais em peso e preço estejam superiores às exigências do BNDES, a fim de garantir o financiamento aos clientes. Para atender a produção nacionalizada na Argentina, a Empresa tem planejados para 2013/14 os lançamentos de 3 linhas de tratores (1 já lançado em 2013) e 3 modelos novos de colheitadeiras numa fábrica localizada em Córdoba.</p>	

QUADRO 04 – Cenário das Exigências do Ambiente. FONTE: O autor

Cenário:	Pressão da concorrência
Questão de avaliação e investigação:	Como é a pressão da concorrência? Até que ponto ela está incomodando? O que a empresa está fazendo a respeito?
Avaliação e informações:	
<p>Os seus principais concorrentes são John Deere (JD), Valtra e Massey Ferguson (MF), do grupo AGCO, têm linhas parecidas de trabalho, com lançamentos de novos produtos em intervalos de tempos cada vez menores. Enquanto a JD prima mais pelo acabamento do produto, os outros dois vão mais pela simplicidade. No tocante ao range de potência, a JD está muito agressiva principalmente em tratores de alta potência (acima de 240 hp) enquanto Valtra e MF têm foco em baixa e média potências.</p> <p>Para lutar nesse cenário a companhia em análise também está renovando sua linha de produtos em todo o range de potência, também com intervalos menores, primando pelo acabamento e robustez de produto. Os tratores de alta potência também são foco de especial atenção, porém sem deixar de lado média (entre 100 e 240 hp) e baixa potências (de 60 a 95 hp) que são hoje os mais vendidos e onde a empresa detém market share mais elevado, em briga acirrada pela primeira posição com seu principal concorrente JD.</p>	

QUADRO 05 – Cenário da Pressão da Concorrência. FONTE: O autor

Essas duas tabelas apresentadas foram fruto de trabalho intenso junto ao pessoal de Marketing e Comercial. A maior parte dessas informações são normalmente divulgadas aos níveis de gerência e supervisão, porém, contém uma parte do alinhamento que hoje vem sendo seguido pelos dois brands em relação aos seus produtos para a América Latina.

As Plataformas também contribuíram com dados principalmente de convergência de projetos previstos para os próximos anos.

Cenário:	Suprimentos
Questão de avaliação e investigação:	Como é o sistema de suprimentos da empresa? Os suprimentos são abundantes e possuem preços adequados? O que a empresa está fazendo a respeito?
Avaliação e informações:	
<p>A busca constante de redução de preços dos insumos é uma questão de sobrevivência. Nesse aspecto, a Empresa tem buscado agir de forma a agregar valor aos processos internos quando os preços de fornecedores não se mostram competitivos. Basicamente isso se aplica para processos de usinagem de precisão.</p> <p>Para aqueles processos que não fazem parte do core business da Empresa, a busca de fortalecimento da parceria com fornecedores é uma constante, uma vez que a produção de itens da indústria nacional é mandatória para disponibilizar o trator para financiamento FINAME, do BNDES</p>	

QUADRO 06 – Cenário dos Suprimentos. FONTE: O autor

A área de Compras e Desenvolvimento de Fornecedores foi indagada sobre quais são as práticas comuns e as diretrizes principais quanto à decisão de Make or Buy. As respostas foram no sentido de uma reunião formal quando do desenvolvimento de um novo projeto, junto às áreas de Manufatura e Plataforma a fim de decidir uma posição de insource ou outsource. Além de Compras, essa estratégia passa pela área de Manufatura dentro dos interesses de ocupação de horas disponíveis de produção e carga-máquina ou mesmo para aquelas possibilidades de investimento para internalizar um processo que possa ter caráter estratégico no business em relação ao posicionamento de fornecedores locais (visando aumentar os índices de FINAME), preço de mão-de-obra ou tempo de entrega. Um dos fatores avaliados também é a necessidade de estoques internos que, dependendo de custo e quantidade elevados pode ser determinante para a decisão de produção interna de certos produtos, componentes ou subconjuntos.



Cenário:	Desenvolvimento de produtos
Questão de avaliação e investigação:	Como é a política de desenvolvimento de produtos e serviços?
Avaliação e informações:	
<p>A Empresa tem investido muito em montar um centro de desenvolvimento no Brasil. Nos últimos 3 anos, a Engenharia de Produto saltou de 6 para 88 engenheiros diretos, mais um número de variável de terceiros, com a implantação de centros de competências das áreas-chave para desenvolvimento local, bem como aumento da estrutura para validação de produto (testes e ensaios). A evolução do Sistema de Gerenciamento de Projetos da companhia também auxilia na padronização de algumas rotinas de trabalho.</p> <p>As soluções eram normalmente baseadas em produtos <i>carry-over</i> (ou reconduções de sistemas pré-existent) com poucas novas peças ou conjuntos. Atualmente, já há um nível de evolução natural dos sistemas, com desenvolvimentos locais e por vezes com suporte de outros centros de desenvolvimento da Europa e EUA. Essas soluções são novos mecanismos e melhorias de sistemas já considerados ultrapassados ou necessidades novas em função da evolução natural de tecnologias demandadas pelo mercado.</p> <p>Ainda assim, o nível de alinhamento com produtos globais está aumentando gradativamente, pois se consolidam os benefícios de ter grupos de produtos e subconjuntos comuns com as máquinas produzidas em outras fábricas do grupo pelo mundo.</p> <p>Os serviços de engenharia estão voltados para suportar o desenvolvimento de projetos e estruturado em forma de Centros de Competência (ou Product Lines) especializados em segmentos dos produtos – elétrica, hidráulica, motores e transmissões, cabines, integração de veículo e design analysis.</p>	

QUADRO 07 – Cenário do Desenvolvimento de Produtos. FONTE: O autor

Cenário:	Serviços agregados
Questão de avaliação e investigação:	A empresa oferece serviços agregados?
Avaliação e informações:	
<p>A tendência tem sido uma integração cada vez maior entre a fábrica e seus revendedores (dealers). O processo de treinamento dos dealers para que os serviços prestados sejam centrados na qualidade está sendo priorizado.</p> <p>Também há o acompanhamento de técnicos da fábrica pertencentes à área de Comportamento do Produto aos problemas encontrados no campo de forma a garantir que as análises de eventuais falhas sejam realistas. O fator tempo de resposta está sendo percebido como um diferencial competitivo.</p>	

QUADRO 08 – Cenário dos Serviços Agregados. FONTE: O autor

Cenário:	Distribuição
Questão de avaliação e investigação:	Como é o sistema de distribuição? Ele funciona?
Avaliação e informações:	
<p>O canal de distribuição é feito direto para os dealers. As vendas são detentoras dos estoques para pronta entrega aos clientes e há ainda um estoque no pátio da fábrica para atender as demandas conforme a previsão do marketing e comercial. A distribuição é adequada à demanda. Naturalmente há oscilações nos níveis de estoque dependendo das estratégias de geração de caixa e indicadores de segurança de estoque de produto acabado.</p> <p>Em momentos de baixa de consumo dada a sazonalidade do produto, é comum aumentarem os estoques nos dealers e no pátio comercial da fábrica de forma a garantir o atendimento de demanda quando os mercados voltam a aquecer.</p>	

QUADRO 09 – Cenário da Distribuição. FONTE: O autor

Cenário:	Produção (transformação)
Questão de avaliação e investigação:	Descreva o processo de produção dos bens ou serviços. Como ele está em relação à concorrência?
Avaliação e informações:	
<p>A produção está baseada em processos que envolvem certo nível de tecnologia aliados a montagens manuais. A fábrica está em fase de readequação e incremento de equipamentos de produção mais avançados e conceitos de controles de processo, em contrapartida ao controle do produto. Pode-se afirmar que os investimentos que o grupo detentor está colocando na Empresa mostra o compromisso do grupo em fazer com que o Brasil seja um dos players mais fortes dentro da organização mundial da Companhia. Assim, espera-se fazer frente às propostas agressivas que os concorrentes têm aplicado nos últimos tempos.</p> <p>Os critérios de sistema de produção seguem as linhas do WCM (World Class Manufacturing) e as transformações no chão-de-fábrica são perceptíveis. Espera-se que em um curto prazo de tempo sejam percebidas as melhorias nos principais indicadores da planta, como Absenteísmo, Produtividade, Horas Perdidas, Eficiência e Uso de Carga-Máquina.</p>	

QUADRO 10 – Cenário da Produção. FONTE: O autor

De posse das informações constantes na coleta, é possível estabelecer um plano e um escopo de projeto que, através da análise de cenários que extrapolam os perímetros internos da organização, denotam onde exatamente o departamento de Engenharia de Produto pode contribuir para a organização como um todo.

#### **4.1.1.1 Escopo reduzido do projeto**

Encontrar quais são os aspectos que denotam as deficiências e fragilidades no projeto de produto e estabelecer um plano de melhoria no processo de Engenharia de Produto na forma de um roadmap com ações preventivas e estratégicas para um caminho de excelência em desenvolvimento.

### **4.1.2 Fase Medir**

Encontrar quais são os aspectos que denotam as deficiências e fragilidades no projeto de produto e estabelecer um plano de melhoria no processo de Engenharia de Produto na forma de um roadmap com ações preventivas e estratégicas para um caminho de excelência em desenvolvimento de produto.

#### **4.1.2.1 Fatores de influência nos resultados**

São diversos os indicadores de desempenho da organização mas alguns se destacam quando relacionados à performance de produto seja durante as fases de projeto ou na fase de produto corrente. Dos trabalhos decorrentes de análise e medição encontrados ou implantados foram selecionados aqueles de maior relevância. Dentre esses, aqueles que mais diretamente sofrem influência devido à Engenharia de Produto na fase de projetos são:

- Cumprimento aos prazos dos milestones de projeto: monitora a capacidade de atendimento ao prometido no momento do Program Approval em relação a datas de término de cada fase. Fator de influência: Notadamente o maior impacto para a Engenharia de Produto seria o milestone da fase Design Release, onde ocorre a liberação de desenhos de produto congelados (o termo congelamento se refere ao ponto onde o estágio de desenvolvimento teria sido finalizado, restando apenas a validação e, por isso, teoricamente não se alterariam mais).

- Atendimento ao budget (orçamento de projetos): monitora os custos do produto em relação ao cenário apresentado no Program Approval. Fator de influência: Modificações posteriores para correções de fragilidades invariavelmente levam a um aumento do custo do produto.

Além desses, podem ser classificados outros indicadores da organização que serão diretamente afetados em caso de fragilidades do produto devida a sua origem de concepção. Notadamente na fase de produto corrente destacam-se os indicadores de garantia, custo e tempo para resolução dos problemas.

Apesar da subjetividade deste trabalho em não citar a empresa, nem tampouco nomes de produtos, os gráficos com os valores serão omitidos,

reservando-se apenas as observações e constatações sobre os números encontrados e analisados.

#### 4.1.2.2 Qualidade

Os indicadores de Qualidade que são diretamente influenciados por performance de produto abaixo da expectativa estão listados a seguir:

- taxas de falhas em garantia – reparos por 100 veículos (r/100);
- custo médio por produto em relação a falhas em garantia (ACPU);

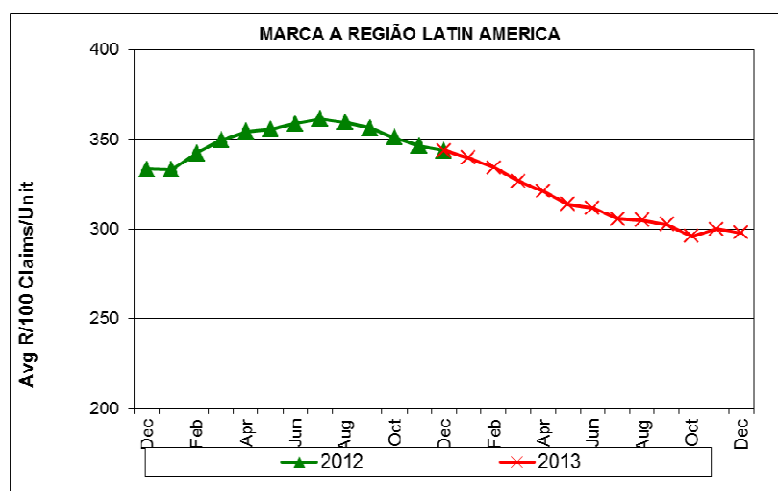


GRÁFICO 04 – Frequência de falha em garantia r/100 da marca A 2012 a 2013. FONTE: O autor

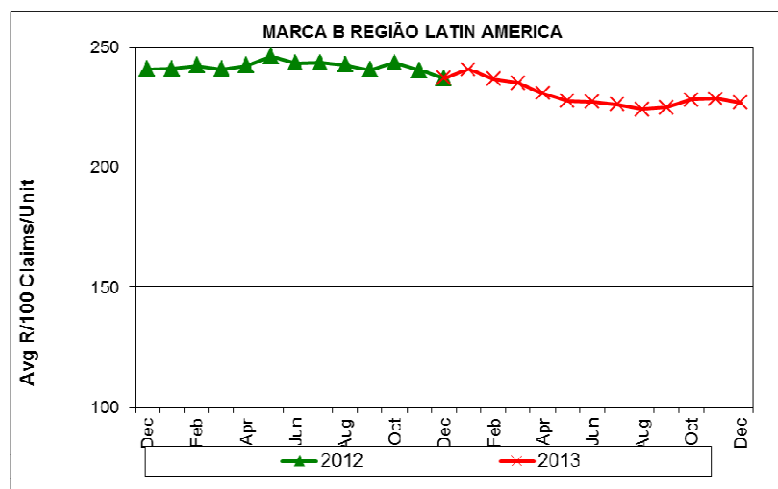


GRÁFICO 05 – Frequência de falha em garantia r/100 da marca B 2012 a 2013. FONTE: O autor

Análise: Os valores encontrados demonstram uma grande oportunidade de melhoria, já que são números que impressionam. A frequência de reparos a cada 100 veículos em garantia demonstra que, em média, temos mais de 2 falhas em cada máquina durante o período de garantia. Quando se analisa o pareto estratificado das falhas (omitido neste trabalho por confidencialidade dos dados), percebe-se que na sua maioria são defeitos de performance ou falha de componentes e subsistemas, onde a concepção e sua tendência ao erro podem ser apontadas como uma das causas-raízes.

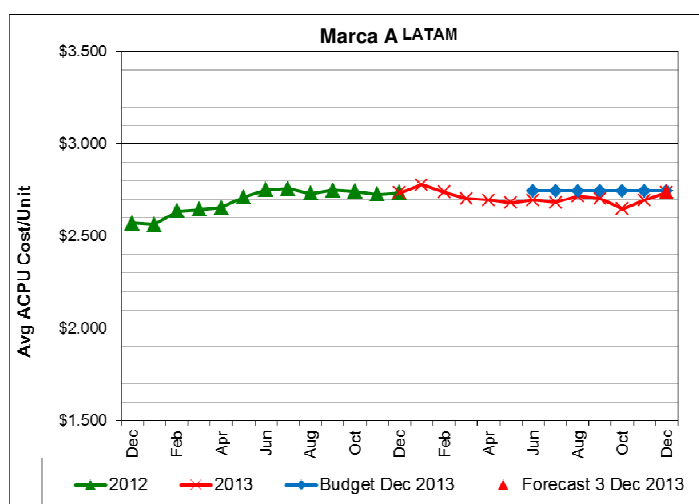


GRÁFICO 06 – ACPU da marca B 2012 a 2013. FONTE: O autor

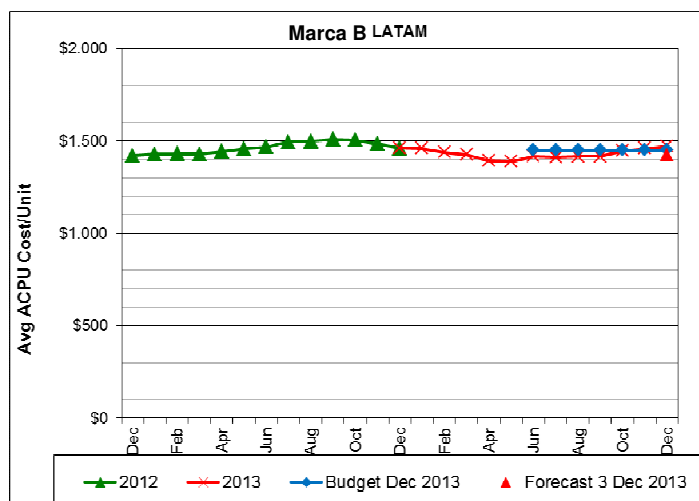


GRÁFICO 07 – ACPU da marca B 2012 a 2013. FONTE: O autor

Ao observarem-se os valores dos gráficos de ACPU (Average Cost per Unit – Custo Médio por Unidade) percebe-se que há mais que uma possibilidade de melhoria, há uma urgência necessária que demanda por melhoria fazendo com que os gastos com garantia reduzam de maneira consistente. Esses valores, já incorporados nos orçamentos anuais, com base em histórico, podem significar um incremento de valor no sistema, visto que seriam economias diretamente proporcionais à melhoria de performance de produto. Dessa forma, um aumento na robustez e confiabilidade do produto traria retorno direto aos dois KPIs de qualidade -  $r/100$  e ACPU.

#### **4.1.2.3 Custo**

A avaliação mensal de custo busca uma forma de comparar a performance do produto em relação ao seu custo-padrão, descontadas as variações naturais como taxas de câmbio. De uma maneira individual, todas as modificações de produto corrente (em produção em série) são rastreadas e os delta-custo do antes versus depois mostram as iniciativas que promoveram aumentos ou reduções no custo. De uma maneira geral, falhas que figuram entre os top10 maiores impactos em garantia por família de produto são objeto de propostas de alterações, sobretudo melhoria de produto, que inevitavelmente acrescentam valor ao custo e são comuns esses custos terem que ser absorvidos por cortes na margem. Por outro lado, iniciativas de propostas de redução de custo são sempre incentivadas, inclusive com bonificações aos funcionários. Nesse tema não serão apresentados gráficos comparativos, porém, as análises de impacto das modificações mostram invariavelmente que são acrescidos valores no custo sempre que são introduzidas soluções de problemas. Ainda que os valores das iniciativas de otimizações e redução de custos do produto estejam presentes, esses denotam um impacto relativamente pequeno em comparação aos aumentos proporcionados pelas iniciativas de solução de problemas.

#### 4.1.2.4 Prazo

Dentro do contexto a prazos, pode-se destacar dois indicadores específicos de medição de tempo, relacionados diretamente à performance de produto. Diretamente, o cumprimento aos prazos dos milestones de projeto monitora a capacidade de atendimento às datas prometidas no Program Approval, sendo aqui ressaltadas, além do Design Release, citado anteriormente, também as datas para OKTB e OKTS. Em ambos os casos, a validação da performance de produto pode influenciar negativamente no atendimento aos prazos, visto da necessidade de correções e adaptações pela Engenharia de Produto. Cada modificação – ou pacote de modificações – demanda mais uma rodada de testes de validação na sua última configuração. Os indicadores de projeto são acompanhados pelos chief-engineers, ou líderes de engenharia. Apesar de a coleta de dados ser por Projeto e por Milestone os resultados reportados são consolidados por Plataforma.

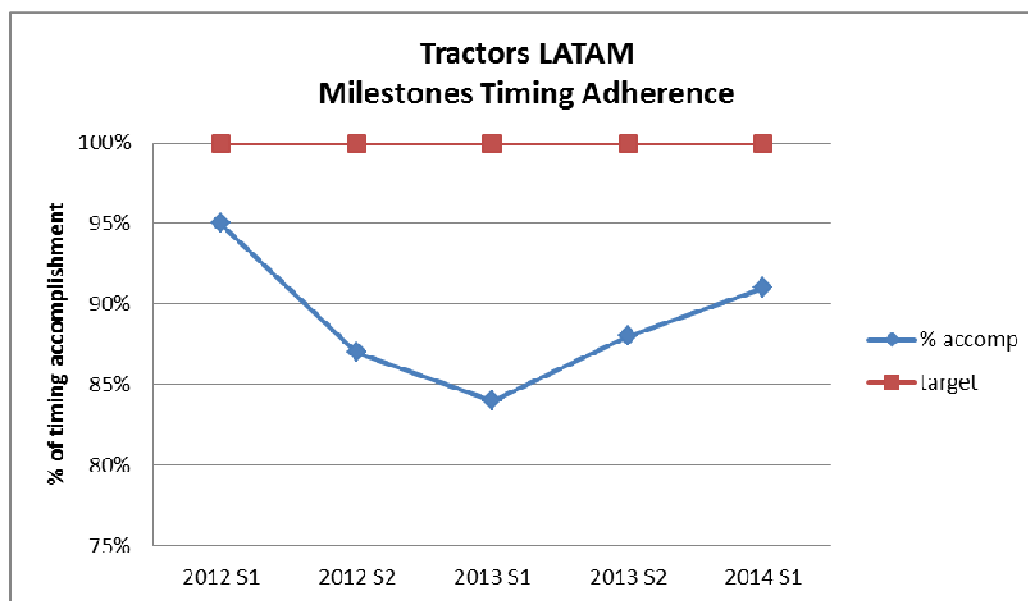


GRÁFICO 08 – Cumprimento semestral dos prazos dos projetos 2012 a 2014. FONTE: O autor

Análise: observa-se uma deterioração no atendimento ao target sobretudo impactada por projetos que estavam em andamento no fim de 2012 e começo de 2013. Analisando-se as causas, encontraram-se fatores relacionados a um efeito-cascata, onde uma liberação tardia de conceito de produto pela engenharia atrasou



de maneira sistemática todos os milestones seguintes. As causa-raízes do atraso foram as sucessivas tentativas de correção de problemas detectados nas fases de validação de protótipos sem uma metodologia adequada de entendimento e solução dos problemas, uma verdadeira “tentativa e erro”. Ainda, em um outro projeto específico, premissas assumidas durante a fase inicial do projeto não se mostraram factíveis, o que denota uma falha no pilar de gestão de riscos da metodologia de gerenciamento de projetos.

Indiretamente, um outro indicador de tempo mede a tempo em que as soluções para problemas de qualidade do produto são implementadas. São decorrentes desde a assinalação do problema como CPM Issue (Current Product Management Issue, ou Problema de Gestão de Produto Corrente), passando pela determinação de causa-raiz, desenvolvimento de proposta de solução e implementação na linha de produção até a distribuição de peças de reposição da rede concessionária. O gráfico a seguir mede TTF (Time to Fix) - tempo (em dias) para solução de problemas para cada CPM Issue, em uma base acumulada em 12 meses para evitar picos por pontos isolados.

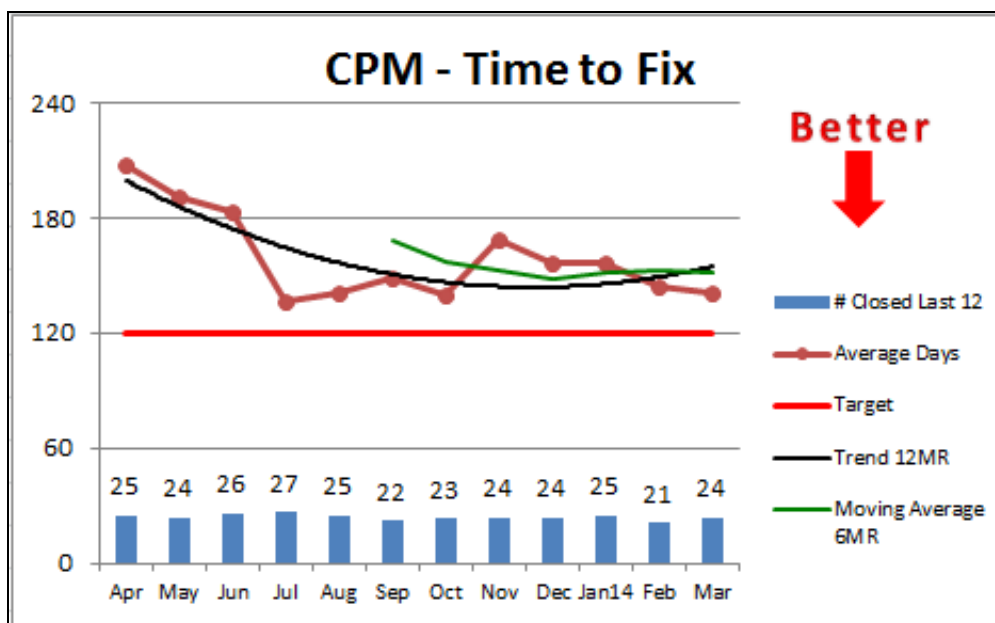


GRÁFICO 09 – Tempo para fechamento dos problemas de CPM 12 MR 2013 a 2014. FONTE: O autor

Análise: também, longe de se atingir os objetivos, os valores mostram uma média de 150 dias para que problemas sejam resolvidos, o que certamente está em desacordo com as expectativas tanto dos clientes insatisfeitos com a performance do produto, bem como traduz a perda de imagem e potencial de mercado, pois um cliente insatisfeito pode influenciar outros na decisão de compra da marca. Mais uma vez, ações específicas de melhoria na metodologia de análise e solução de problemas podem contribuir em minimizar o tempo necessário para resolver os problemas encontrados no produto em uso.

### **4.1.3 Fase Analisar**

Dentro dessa fase são discutidas de forma analítica e quando possível comparativa, seja com um padrão, um espaço de tempo ou um benchmark as diversas informações coletadas e dispostas de maneira a conceituar e graduar um cenário, situação ou contexto.

Não obstante à análise dos dados coletados na fase Medir, a fase Analisar tem como objetivo fazer um aprofundamento em como está estruturada a organização de forma a entender como ela se situa quanto aos seus recursos, estrutura, vantagens e fatores que podem determinar seu posicionamento de mercado. É uma linha de ação mais abrangente, que olha a organização como um todo, a fim de entender as influências do setor de Engenharia para o negócio da organização.

#### **4.1.3.1 Análise dos recursos**

Dentro do contexto de análise dos dados que podem ser considerados como recursos, sejam eles tangíveis ou intangíveis, houve intensa discussão sobre o que exatamente levar em conta que traria benefícios ao propósito maior. A lista poderia ser mais extensa mas com tópicos não relevantes. Dessa forma, a tabela abaixo mostra aqueles que foram considerados importantes destacar:

Recursos tangíveis	Recursos intangíveis
- boa previsão de budget para investimentos	- expertise de mais de 100 anos nos produtos (38 apenas no Brasil)
- Um Banco de Capital, que suporta as ações financeiras no mercado	- grupo de engenheiros dedicados ao desenvolvimento e validação de soluções técnicas
- A força do Grupo controlador nas negociações com fornecedores	- mão-de-obra qualificada e focada nos meios produtivos
- Tecnologia de meios de desenvolvimento e produção	- estrutura física distribuída em 37 unidades de manufatura e mais de 11300 concessionários distribuídos
	- A propriedade das marcas

QUADRO 11 – Análise dos recursos internos. FONTE: O autor

Há ainda como recursos intangíveis o know how da equipe técnica de desenvolvimento, capacidade de validação e produção de máquinas e equipamentos, experiência adquirida em mais de 30 anos no Brasil, suporte das equipes de especialistas em 14 centros de desenvolvimento espalhados por 4 continentes, somente para a divisão Agriculture.

#### 4.1.3.2 Vantagens competitivas

As principais vantagens competitivas identificadas foram:

- O know how em desenvolver e fabricar seus produtos, apesar de não serem segredos industriais.
- a experiência das lideranças, muitas com mais de 30 anos de casa, apenas no Brasil
- a capacidade de atuar em processos-chave do produto (a unidade Curitiba é a única do mundo a ter, em um mesmo footprint, uma fábrica de componentes,

uma planta de transmissões, uma planta de tratores e uma outra fábrica de colheitadeiras.

Contudo, a principal vantagem competitiva da companhia na América Latina em relação aos seus concorrentes é basicamente o alto índice de produtos produzidos nacionalmente nos maiores países consumidores dos seus produtos (Brasil, México e agora Argentina), e que oferecem níveis de restrições a importados, através de incentivos a itens de produção nacionais e sobretaxas para importados.

Essa vantagem de ter alto índice de nacionalização, além de significar sobrevivência no mercado, coloca a empresa como líder no segmento de tratores de alta potência, que tem maior valor de mercado e maior valor agregado. Em contrapartida, nos segmentos menores, os concorrentes presentes nos mesmos mercados têm outras vantagens como qualidade e preço o que coloca a empresa em análise em segundo, às vezes em terceiro no market share de certas famílias de produtos, e o ponto negativo disso é que são segmentos de maiores volumes.

Na busca de se posicionar melhor e sanar essas deficiências, a organização tem investido na formação de um grupo de Engenharia forte no Brasil, que está lançando novas linhas de produtos com níveis superiores de qualidade e confiabilidade.

#### **4.1.3.3 Vantagens estratégicas**

As vantagens estratégicas que a organização pode se utilizar são:

- ser detentora de um processo de produção nacional de tratores de alta potência. Isso faz com as linhas de financiamento via BNDES sejam elegíveis em benefício de sua marca, em detrimento ao seu principal concorrente que importa máquinas equivalentes dos EUA e por isso têm linhas de financiamento a seus clientes com taxas mais elevadas que o FINAME do BNDES.
- ter uma planta de produção na Argentina e com isso poder usufruir dos benefícios de produção local e protecionismo argentinos. Seus principais concorrentes importam também máquinas do Brasil e EUA.

#### 4.1.3.4 Critérios competitivos

As competências essenciais da organização podem ser elencadas em foco no cliente, foco no business, know-how técnico, gestão de pessoas, gestão de recursos, gestão de projetos, World Class Manufacturing (ferramentas WCM). Basicamente, a união de todas essas competências serve de base à administração das atividades do dia-a-dia e a construção do estado futuro planejado.

Para a mensuração dos resultados, os objetivos mais importantes que a companhia persegue são os indicadores financeiros do resultado do negócio, como Margem e Taxa de Retorno, principal foco de interesse dos acionistas. Além desses, o market share é um dos indicadores acompanhados muito de perto pela empresa.








FIGURA 11 – Uma imagem do site da ANFAVEA. FONTE: <http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>

Os resultados são apresentados mensalmente a todos os níveis da organização de forma a deixar claros os rumos e as conquistas, além de ajudar a definir prioridades. É um momento de verificação se o critério de competição está sendo atendido, igualado ou perdido para a concorrência. Planos de metas são objeto de constantes ajustes.

Sobre os principais concorrentes, todos têm características similares destacando-se uma outra dentro de cada segmento, podendo ser considerado diferencial.

Fazendo uma análise dos 5 critérios competitivos apenas com os principais players temos:

Competidores	CNH	John Deere	AGCO
Marcas	 		 
Qualidade	Posicionamento intermediário. O mercado reclama bastante de alguns modelos em características específicas. Novos projetos estão sendo lançados de forma a sanar essas deficiências e eliminar o produto do mercado por estar com imagem não positiva.	Tem a melhor imagem de qualidade do mercado. Está bem posicionado nesse quesito e por isso mantém a liderança em 3 de 4 segmentos de tratores e uma linha em duas de colheitadeiras. É o concorrente a ser batido.	São conhecidos pelo mercado como exemplos não tão seguros de qualidade. Prezam pela disponibilidade e baixo padrão de acabamento para posicionamento em preço
Velocidade	A reatividade na solução de eventuais problemas vem sendo melhorada continuamente. A velocidade no desenvolvimento não é um diferencial, já que os últimos produtos saíram depois de lançamentos dos seus concorrentes no mesmo segmento não por marasmo, mas início tardio.	O serviço de pós venda é eficiente e a velocidade nos novos lançamentos é impressionante	Os serviços são facilitados pela baixa complexidade dos produtos. Seus novos lançamentos não são muito frequentes
Confiabilidade	Os produtos NH e Case tem uma boa aceitação no mercado, tem um índice de pós venda e assistência técnica estruturado para garantir que em caso de indisponibilidade do produto ele possa rapidamente ser recolocado em operação	A JD é sempre citada por ser uma marca confiável. Os clientes normalmente são fiéis à marca	São feitos para propósitos específicos, sem muito conforto ou padrão de acabamento. Até por isso, a manutenção é simples e por isso, a taxa de disponibilidade é alta.
Flexibilidade	Os sistemas produtivos são dedicados. Muitos dos produtos têm especificidades que os tornam únicos. A flexibilidade não é um dos seus fortes	Não foram coletadas informações a respeito desse tópico	As linhas nas fábricas são flexíveis para montagens de ambas as marcas
Custo	Também em escala intermediária em relação aos seus concorrentes. O acréscimo de valor no produto está diretamente relacionado aos features disponíveis nos produtos, com níveis tecnológicos adequados aos segmentos de aplicação	Bastante variável principalmente nos segmentos maiores de tratores. Por ter modelos importados nesse segmento, e por isso sobretaxados pelo governo, não são muito competitivos. Mas isso é compensado em linhas menores, com produção local	Tem baixo custo e até por isso tem uma fatia considerável de mercado, posicionando sempre entre os principais players

QUADRO 12 – Critérios competitivos. FONTE: O autor

#### 4.1.3.5 Processos de criação de valor

A criação de valor dentro das unidades no Brasil está representada pelo recebimento e gestão de matérias-primas e componentes, nos processos de transformação internos e entrega dos produtos finais. Todas as atividades-suporte ao sistema produtivo estão presentes de maneira significativa, como Compras, Qualidade, Engenharia de Desenvolvimento e Validação, Engenharia de Manufatura, Gestão de Recursos Humanos, cada qual com sua contribuição para o bom funcionamento do sistema e garantia de retorno financeiro para a organização, acionistas, funcionários e à sociedade.

O processo de inovação não é uma das competências da companhia no Brasil. Esse processo é realizado pelos centros de desenvolvimento de Modena, na Itália e em Burr Ridge, nos EUA. A unidade no Brasil apenas aplica soluções de inovação previamente desenvolvidas e validadas por esses 2 centros.

O quadro a seguir ilustra alguns exemplos de acréscimo de valor às operações.

	<b>Infra-estrutura da empresa</b>	<b>Gerenciamento de recursos humanos</b>	<b>Desenvolvimento de tecnologia</b>	<b>Compras</b>
Logística interna	Area física de recebimento, armazenamento e distribuição interna de peças	Pessoal com qualificação e habilitação em processos logísticos e treinados em redução de perdas	Sistemas de gestão integrados com o business da companhia com provisão de demanda, gestão de estoques, pedidos, etc.	Processo de avaliação e certificação de fornecedores, negociação com fornecedores sempre com base em targets estabelecidos
Operações	Instalações fabris e meios de produção focados na qualidade, produtividade e redução de desperdícios	Mão-de-obra qualificada e plano de treinamento contínuo para todos os níveis hierárquicos	Novos centros de usinagem com níveis de precisão top de linha no Brasil, fábricas de componentes e transmissões locais	Desenvolvimento de cadernos técnicos com features preliminarmente reconhecidos como Best in Class para sistemas de produção

Continua

Continuação do quadro anterior:

	<b>Infra-estrutura da empresa</b>	<b>Gerenciamento de recursos humanos</b>	<b>Desenvolvimento de tecnologia</b>	<b>Compras</b>
Logística externa	Gestão de eficiência de fornecedores, gestão de embalagens de propriedade da organização, gestão de cadeia de distribuição	Mão-de-obra qualificada e plano de treinamento contínuo para todos os níveis hierárquicos	Parceria com fornecedores na gestão da expedição de produtos, controle da distribuição aos dealers	Gestão de contratos com fornecedores de serviços, medição e monitoramento de eficiência
Marketing e vendas	Equipe formada instalada nas plantas de Curitiba e Sorocaba para os brands, customer Center em fase de construção em Curitiba	Team building com time de vendas dos dealers, comercial e marketing	Materiais de promoção de produto, participação em feiras e exposições dedicadas ao setor	Gestão de fornecedores com observância de marketing
Atendimento	Customer Center em fase de construção, instalações de trabalho aos funcionários, infra-estrutura de comunicação e TI	Facilidades de treinamento adequadas às necessidades, contratação de estruturas dedicadas	Sistemas que suportam a comunicação interna e externa	Busca por fornecedores com foco direcionado nas necessidades

QUADRO 13 – Acréscimo de Valor nas Operações. FONTE: O autor



#### 4.1.3.6 Identificação de Fatores e suas influências

Dentro de um cenário de análise de fatores internos que influenciam o ambiente, foram possíveis de se destacar os principais pontos fortes e as principais deficiências da organização, como à seguir:

<b>IDENTIFICAÇÃO DE FORÇAS E FRAQUEZAS DA ORGANIZAÇÃO (para Fatores Internos)</b>		
<b>FATOR INTERNO</b>	<b>PONTOS FORTES</b>	<b>PONTOS FRACOS</b>
Gestão do processo de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know how nas diversas linhas de produtos</li> <li>- Foco em produtos transversais (subsistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento</li> <li>- Falta de capitalização do conhecimento</li> <li>- Repetição de erros do passado</li> </ul>
Recursos estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know how do time de desenvolvimento (principalmente das lideranças de equipes)</li> <li>- Alto índice de transversalização de produtos</li> <li>- Rede de distribuição e serviços abrangente no Brasil e no exterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos</li> <li>- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos</li> </ul>
Recursos Financeiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).</li> <li>- Existência de uma divisão financeira (Banco próprio) que suporta as atividades de financiamento de produto ao mercado.</li> <li>- Interação do Banco da organização com BNDES na concessão de financiamentos</li> <li>- posição estratégica do Grupo controlador com investimentos para duas unidades de fabricação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto cashflow</li> </ul>
Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura</li> <li>- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de capitalização do conhecimento</li> <li>- Repetição de erros do passado</li> </ul>

QUADRO 14 – Identificação de Forças e Fraquezas da Organização (para Fatores Internos). FONTE: O autor

Sobre o nível de influência que cada subfator tem e sua criticidade dentro da cadeia de gestão temos a seguinte situação:

<b>TABELA DE INFLUÊNCIAS DO AMBIENTE INTERNO</b>			
<b>Fator</b>	<b>Nível de influência</b>	<b>Criticidade</b>	<b>Linha de ação</b>
- Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada	Alto	Alta	Competitividade para atrair e reter talentos
- Gestão do processo de desenvolvimento	Alto	Média	Sugestão: Criação de Standards de produto com Best Practices de desenvolvimento
- Conhecimento	Médio	Média	Sugestão: Criação de base na Intranet para armazenamento desses standards
Recursos estratégicos	Alto	Alta	Sugestão: Trazer especialistas de linhas de produtos complexos para acompanhar a fase final do projeto e início de produção
Complexidade de produto	Alto	Muito alta	Desenvolvimento de produtos (módulos) transversais que possam ser utilizados em diversas linhas de produtos acabados
Recursos financeiros	Muito alto	Muito alta	Acompanhar desde as primeiras fases dos projetos os % de nacionalização dos componentes de forma a garantir Finame quando lançar o produto
Tempo de desenvolvimento	Alto	Alta	Minimização do tempo de desenvolvimento através de soluções pré-validadas de módulos transversais
Aumento da gama de produtos, sobretudo componentes. Nível de especialização e demanda por treinamento especializado	Alto	Muito alta	Garantir que funções-chave (técnicas) da organização tenham treinamento nos centros de competência antes de implementar localização dos componentes.

QUADRO 15 – Tabela de Influências do Ambiente Interno. FONTE: O autor

Seguindo-se a análise, verificaram-se então os fatores de influência do ambiente externo:

<b>TABELA DE INFLUÊNCIAS DO AMBIENTE EXTERNO</b>			
<b>Fator</b>	<b>Nível de influência</b>	<b>Criticidade</b>	<b>Linha de ação</b>
Macro ambiente político argentino restritivo a importados e protecionista da indústria local	Alto	Alta	Fabricação de modelos na nova planta de produção na Argentina focados nos segmentos de maior demanda desse mercado
Macro ambiente político brasileiro moderadamente restritivo a importados e protecionista da indústria local	Muito alto	Muito alta	Acompanhar desde as primeiras fases dos projetos os % de nacionalização dos componentes de forma a garantir Finame quando lançar o produto
John Deere com foco em qualidade de acabamento e robustez de produto notadamente em tratores de alta gama	Médio	Média	Replicar modelo de atuação nos modelos de alta gama, primando pelo bom acabamento e qualidade dos materiais
Massey Ferguson e Valtra atuantes com estratégia de tratores de média e baixa potências	Médio	Média	Manter estratégia de disponibilidade de configurações de média e baixas potências com diferenciais que agregam valor ao produto

QUADRO 16 – Tabela de Influências do Ambiente Externo. FONTE: O autor

#### **4.1.4 Fase Improve (Melhorar)**

De posse dos dados coletados e das análises realizadas foi possível a elaboração de diversos cenários seguindo-se os conceitos da Matriz SWOT. Assim, foram determinadas as Oportunidades e as Ameaças encontradas em cada um dos fatores relevantes dentro do ambiente interno.

Com o objetivo de fazer uma análise abrangente foram analisados os macro-ambientes externos e internos e quais os fatores que mais se destacam dentro de cada perímetro e, associando-se às Forças e Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, foram traçadas ações, sempre iniciando com um verbo no infinitivo.

O grau de priorização de cada cenário foi determinado com a aplicação do conceito de Matriz GUT associando-se à gestão de riscos baseado na ferramenta FMEA. A seguir uma série prática para a determinação do Mapa de Análise.

##### **4.1.4.1 Criação do Mapa de Análise**

O primeiro passo foi criar a relação entre os fatores que foram apresentados nas tabelas de fatores de influência externa e interna e associar as ameaças e oportunidades ligadas a cada um.

Dessa forma, é possível criar uma relação direta de dependência entre ameaças e oportunidades, advindas do conceito de Matriz SWOT, passando pelas técnicas de análise de falhas potenciais vistas nos conceitos de FMEA, aplicados a ferramenta administrativas. Com isso, cada linha de pensamento estritamente ligada aos fatores de influência, sejam externos ou internos tiveram suas análises balizadas por conhecimentos adquiridos de outras técnicas de maneira a deixar implícitos quais seriam as linhas consideradas a ter contingenciamentos (vindos de análise de riscos) ou foco em oportunidades (ligados à exploração das forças internas).

As tabelas a seguir demonstram essa distribuição.

Inicia-se com o ambiente externo:

CENÁRIOS DE AMBIENTE EXTERNO		
Fatores		Cenários
Macro ambiente político argentino restritivo a importados e protecionista da indústria local	Ameaças	- Inviabilização de aquisição de peças importadas (máquinas, implementos e componentes)
	Oportunidades	Fabricação local
		- aumento da competitividade
		- aumento de market share
Macro ambiente político brasileiro moderadamente restritivo a importados e protecionista da indústria local	Ameaças	- Aumento dos custos de importação
	Oportunidades	- Diminuição de linhas de produtos financiáveis pelo Finame (BNDES)
		- Diminuição de vendas e market share
		- Localização de produção de componentes
JD com foco em qualidade de acabamento e robustez de produto notadamente em tratores de alta gama	Ameaças	- Aumento da distância de market share em relação ao principal concorrente (líder).
	Oportunidades	- Diminuição das vendas em segmentos menores devido à perda de imagem
		- Seguir atrás do seu concorrente, utilizando a mesma forma de trabalho.
		- Importar tratores de alta gama
MF e Valtra atuantes com estratégia de tratores de média e baixa potências	Ameaças	Risco pequeno de perda de mercado.
	Oportunidades	Qualidade e confiabilidade dos produtos nessa linha dão segurança de que os concorrentes menores não representam uma ameaça.
	Oportunidades	Novos lançamentos nesse segmento tem excelente perspectiva.

QUADRO 17 – Cenários do Ambiente Externo. FONTE: O autor

A seguir, a mesma análise dentro do ambiente interno:

<b>CENÁRIOS DE AMBIENTE INTERNO</b>		
<b>Fatores</b>		<b>Cenários</b>
Gestão do processo de desenvolvimento	Ameaças	Morosidade do processo devido a burocracias internas
	Oportunidades	Equipes relativamente novas, com lideranças experientes
Recursos estratégicos	Ameaças	Baixa capacidade local para testes de validação e ensaios
		Custos elevados em validações de produto no exterior
	Oportunidades	Novos investimentos no Brasil e Argentina
Recursos Financeiros	Ameaças	Diminuição dos recursos financeiros devido ao baixo volume de vendas
		Finame não disponível para gamas de produtos
	Oportunidades	Viabilização de Finame para linha de média e alta potências
		Uso mais agressivo do Banco da Organização na oferta de crédito
Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada	Ameaças	Risco de turn over do nível técnico especializado (ou em especialização/treinamento)
		Falta de criação de uma identidade da Organização no âmbito de desenvolvimento de produtos e processos
	Oportunidades	Uso da experiência das lideranças para a criação de bases de conhecimento
Complexidade de produto	Ameaças	Promoção das experiências adquiridas em benefício da organização
		Dificuldade em aprovação nos testes de validação e consequente aumento nos prazos de desenvolvimento
Tempo de desenvolvimento	Oportunidades	Promoção do potencial de tecnologia embarcada
	Ameaças	Atrasos cada vez mais constantes nos Milestones dos projetos
		Oportunidades
		Benefícios de soluções de produtos e processos comuns

QUADRO 18 – Cenários do Ambiente Interno. FONTE: O autor

A atividade seguinte foi determinar uma série de Forças e Fraquezas da companhia, baseadas nas diversas observações e análises da Fase Medir. A tabela a seguir traz uma série de pontos fortes e pontos fracos que foram identificados baseados nos fatores estudados preliminarmente, porém agora de forma mais abrangente:

<b>QUADRO DAS FORÇAS E FRAQUEZAS DA ORGANIZAÇÃO (Abrangente)</b>	
<b>Pontos fortes</b>	<b>Pontos fracos</b>
- Know how nas diversas linhas de produtos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento
- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos	- Falta de capitalização do conhecimento
- Know how do time de desenvolvimento (principalmente das lideranças de equipes)	- Repetição de erros do passado
- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos
- Rede de distribuição da Organização abrangente no Brasil e no exterior	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos
- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).	- Uso de alto cashflow
- Existência de uma divisão financeira (Banco próprio da Organização) que suporta as atividades de financiamento de produto ao mercado.	- Dependência de financiamento para venda de seus produtos
- Interação do Banco da organização com BNDES na concessão de financiamentos	
- posição estratégica no Grupo Controlador com investimentos para duas unidades de fabricação	
- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura	
- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado	

QUADRO 19 – Forças e Fraquezas da Organização (abrangente). FONTE: O autor

Fazendo o cruzamento das Oportunidades e Ameaças identificados com os pontos fortes e fraquezas encontrados, seguem-se uma série de tabelas que demonstram sua intersecção e propostas de melhoria. A cada fator e cenário analisado atribuem-se valores a fim de graduar os tópicos em análise conforme a metodologia GUT. As prioridades de ação serão os maiores índices  $G \times U \times T$ .

GRADUAÇÃO MATRIZ GUT					
	Sem criticidade	Baixa	Média	Alta	Crítico
Gravidade – G	1	2	3	4	5
Urgência – U	1	2	3	4	5
Tendência - T	1	2	3	4	5

QUADRO 20 – Graduação Matriz GUT. FONTE: O autor

Esquemático para entendimento do mapa:

Fator:	Descrição do fator de influência (conforme tabela de fatores externo ou interno)				
Oportunidade:	Descrição das oportunidades (conforme cenários na tabela de cenários de Ambiente externo ou interno)				
Forças e Fraquezas					Proposta
Pontos fortes	Forças associadas aos fatores (conforme quadro Forças e Fraquezas da Organização)				Proposta de melhoria ao explorar uma Oportunidade com um Ponto Forte
Pontos fracos	Fraquezas (conforme quadro Forças e Fraquezas da Organização)				Proposta de desenvolvimento ao explorar uma Oportunidade com um Ponto Fraco
Índice GUT de priorização do grupo analisado➔	G	U	T	G.U.T	
	2	4	4	32	
Ameaça:	Morosidade do processo devido a burocracias internas				
Forças e Fraquezas					Proposta
Pontos fortes	Forças associadas aos fatores (conforme quadro Forças e Fraquezas da Organização)				Proposta de melhoria ao enfrentar uma Ameaça com um Ponto Forte
Pontos fracos	Fraquezas (conforme quadro Forças e Fraquezas da Organização)				Proposta defensiva ao mitigar uma Ameaça associada um Ponto Fraco
Índice GUT de priorização do grupo analisado➔	G	U	T	G.U.T	
	3	4	5	60	

QUADRO 21 – Modelo de Mapa de Análise. FONTE: O autor



A seguir, um extrato tabulado das oportunidades e ameaças por fator:

Fator:	Gestão do Processo de Desenvolvimento				
Oportunidade:	Equipes relativamente novas, com lideranças experientes				
Forças e Fraquezas				Proposta	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Lideranças devem formar/ desenvolver novos líderes informais
	- Know how do time de desenvolvimento (principalmente das lideranças de equipes)				Promover workshops técnicos para equalização de know how
	- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).				Envolver as novas lideranças no processo de formação do budget
	- posição estratégica no grupo controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Promover gestão de talentos dentro do Grupo Controlador (carreiras verticais)
	- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura				Lideranças devem formar/ desenvolver novos líderes informais
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Criar "gates" de validação de certos milestones
	- Falta de capitalização do conhecimento				Criar standards de tecnologias e soluções
	- Repetição de erros do passado				Utilizar novos standards criados como inputs para novos desenvolvimentos
	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos				Utilizar novos standards criados como inputs para novos desenvolvimentos
	G	U	T	G.U.T	
	5	4	4	80	
Ameaça:	Morosidade do processo devido a burocracias internas				
Forças e Fraquezas				Proposta	
Pontos fortes	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Usar projeto-piloto dissociado de qualquer novo projeto de produto final (independência)
	- posição estratégica no grupo controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Usar know-how e rapidez característicos do grupo controlador
Pontos fracos	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Abrir leque de fornecedores alternativos
	G	U	T	G.U.T	
	2	3	4	24	

QUADRO 22 – Mapa de Análise Gestão do Processo de Desenvolvimento. FONTE: O autor

Fator:	Recursos estratégicos				
Oportunidade:	Novos investimentos no Brasil e na Argentina				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).				Aumentar a carga de testes e validações em um novo centro de validações América do Sul (Curitiba)
	- posição estratégica no Grupo Controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Criar um centro de validações Brasil em Curitiba que atenda demandas de AG e CE Brasil e Argentina
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Elaborar planejamento gradual de implantação do Centro de validações América do Sul
	- Repetição de erros do passado				Trazer para período de 2 anos um profissional experiente de validações dos EUA ou Europa
	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos				Trazer para período de 2 anos um profissional experiente de validações dos EUA ou Europa
	Uso de alto cashflow				Utilizar linhas de incentivos fiscais do governo Brasileiro.
	G	U	T	G.U.T	
	3	4	5	60	
Ameaça:	Baixa capacidade local para testes de validação e ensaios				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver projetos de equipamentos e standards de testes
	- Foco em produtos transversais (subsistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Utilizar budget de novos projetos para aparelhar laboratórios
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Trazer para Brasil bancadas de testes iguais EUA e Europa
	- posição estratégica no Grupo controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Utilizar budget de investimentos para melhorar facilities
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Após capacitar laboratórios, promover a independência do setor de validação como ponto positivo
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Fazer estudos de pay back sobre novos meios de validações
	- Falta de capitalização do conhecimento				Elaborar novos procedimentos de ensaios e readequar os existentes. Garantir deployment

Continua

Continuação do quadro anterior:

Fator:	Recursos estratégicos				
Ameaça:	Baixa capacidade local para testes de validação e ensaios				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fracos	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos				Utilizar novos procedimentos criados / modificados como inputs para novos colaboradores
	G	U	T	G.U.T	
	4	4	5	80	
Ameaça:	Custos elevados em validações de produto no exterior				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver projetos de equipamentos e standards de testes
	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Utilizar budget de novos projetos para aparelhar laboratórios
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Trazer para Brasil bancadas de testes iguais EUA e Europa
	- posição estratégica no Grupo Controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Utilizar budget de investimentos para melhorar facilities
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Após capacitar laboratórios, promover a independência do setor de validação como ponto positivo
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Fazer estudos de pay back sobre novos meios de validações
	- Falta de capitalização do conhecimento				Elaborar novos proced de ensaios e e readequar os existentes. Garantir deployment
	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos				Utilizar novos procedimentos criados / modificados como inputs para novos colaboradores
	G	U	T	G.U.T	
	4	4	5	80	

QUADRO 23 – Mapa de Análise Recursos Estratégicos. FONTE: O autor

Fator:	Recursos financeiros				
Oportunidade:	Viabilização de Finame para linha de média e alta potências				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Atuar na simplificação de sistemas
	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Incrementar índice de nacionalização de componentes
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Prezar mais pela simplicidade dos sistemas
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Ofertar opções básicas com itens que agregam valor mas não oneram custo
Pontos fracos	- Falta de capitalização do conhecimento				Evitar desenvolver sempre novas peças. Priorizar carry overs
	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Otimizar índice de itens Make
	G	U	T	G.U.T	
	5	2	2	20	
Oportunidade:	Uso mais agressivo do Banco da Organização na oferta de crédito				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Existência de uma divisão financeira (Banco da Organização) que suporta as atividades de financiamento de produto ao mercado.				Ofertar linha de financiamento próprio para gamas de produto sem Finame
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Investir ações direcionadas no mercado sobre linhas de crédito próprias
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Priorizar Finame pois o custo dos juros Finame estão abaixo da inflação . Ofertar crédito do Banco da Empresa apenas se cash estiver alto
	Uso de alto cashflow				Priorizar Finame pois o custo dos juros Finame estão abaixo da inflação . Ofertar crédito do Banco da Empresa apenas se cash estiver alto
	G	U	T	G.U.T	
	5	3	4	60	

Continua

Continuação do quadro anterior:

Fator:	Recursos financeiros				
Ameaça:	Diminuição dos recursos financeiros devido ao baixo volume de vendas				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver linhas de produtos opcionais, a ser vendida na rede
	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				1. Realizar Análise Make or Buy com foco redução de preço. 2. Definir novos core business com potencial de alto VA
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				1. Realizar Análise Make or Buy com foco redução de preço. 2. Definir novos core business com potencial de alto VA
	- Rede de distribuição e serviços abrangente no Brasil e no exterior				Aumentar venda de opcionais na rede
	- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura				1. Promover projetos de redução de desperdícios 2. promover projetos de redução de variabilidade nos processos (think Six Sigma)
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Promover workshops técnicos com rede e representantes das Associações das 2 marcas para ouvir expectativas. Produtos com marca da organização (camisas, bonés, botas ao público nas redes)
Pontos fracos	Uso de alto cashflow				Criar zonas de alerta dentro do KPI de cashflow
	G	U	T	G.U.T	
	4	5	5	100	
Ameaça:	Finame não disponível para gamas de produtos				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Monitorar índice de nacionalização desde o início dos programas
	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Reportar índices de nacionalização por famílias de produtos transversais
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Realizar Análise Make or Buy com foco em índice de nacionalização

Continua

Continuação do quadro anterior:

Fator:	Recursos financeiros				
Ameaça:	Finame não disponível para gamas de produtos				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Existência de uma divisão financeira (Banco da Organização) que suporta as atividades de financiamento de produto ao mercado.				Ofertar linha de financiamento próprio para gamas de produto sem Finame
	- Interação do Banco da Organização com BNDES na concessão de financiamentos				Preparar visita / apresentação ao BNDES para mostrar esforços e produtos
	- posição estratégica no Grupo Controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Oportunizar internalização de alguns grupos e subconjuntos estratégicos (savings \$ and weight)
Pontos fracos	- Repetição de erros do passado				Acompanhar evolução do índice de nacionalização desde o início dos programas
	G	U	T	G.U.T	
	5	5	4	100	

QUADRO 24 – Mapa de Análise Recursos Financeiros. FONTE: O autor

Fator:	Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada				
Oportunidade:	Uso da experiência das lideranças para a criação de bases de conhecimento				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Formalizar "way to do" em processos de engenharia. Montar Processos Standard por tecnologia
	- Foco em produtos transversais (subsistemas previamente validados) para aplicação direta em novos produtos				Definir portfólio de soluções padrão por tecnologia
	- Know how do time de desenvolvimento (principalmente das lideranças de equipes)				Garantir deployment dos novos standards de desenvolvimento aos níveis tático e operacionais
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				1. Rever processo de core business. 2. Montar plano estratégico de Insourcings
	- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura				Alinhar estrategicamente conhecimento e experiências na formação dos novos standards
Pontos fracos	- Repetição de erros do passado				1. Alinhar estrategicamente conhecimento e experiências na formação dos novos standards 2. Desenvolver processo de solução de problemas e base lessons learned
	Uso de alto cashflow				Utilizar lideranças experientes na preparação de treinamentos
	G	U	T	G.U.T	
	5	5	5	125	
Oportunidade:	Promoção das experiências adquiridas em benefício da organização				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver produtos transversais, visando a verticalização da produção
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Preparar plano de Vertical Integration
	- Rede abrangente no Brasil e no exterior				Nível de especialização em componentes demanda treinamento em outras unidades da Europa e EUA.
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Garantir treinamento nos centros de competência antes de implementar localização dos componentes.

Continua

Continuação do quadro anterior:

Fator:	Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada				
Oportunidade:	Promoção das experiências adquiridas em benefício da organização				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fracos	- Falta de capitalização do conhecimento				Competitividade para atrair e reter talentos
	- Diversas novas contratações que ainda estão adquirindo experiência nos produtos e processos				Preparar especialização em componentes com treinamento em outras unidades da organização na Europa e EUA.
	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				1. Definir quais são processos-chave de fornecedores 2. Formar ou contratar pessoas com conhecimentos nos processos-chave de fornecedores.
	G	U	T	G.U.T	
	4	4	4	64	
Ameaça:	Risco de turn over do nível técnico especializado (ou em especialização / treinamento)				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Rede abrangente no Brasil e no exterior				Montar plano de treinamentos / estágios em unidades da Europa e EUA
	- posição estratégica no Grupo Controlador com investimentos para duas unidades de fabricação				Promover plano de carreira com jovens talentos
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Aproveitar formação dos jovens talentos com ideias que possam contribuir com a organização
	G	U	T	G.U.T	
	5	3	3	45	

Continua



Continuação do quadro anterior:

Fator:	Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada				
Ameaça:	Falta de criação de uma identidade da Organização no âmbito de desenvolvimento de produtos e processos				
Forças e Fraquezas				Ação	
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Formalizar "way to do" em processos de engenharia. Montar Processos Standard por tecnologia
	- Foco em produtos transversais (subsistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Definir portfólio de soluções padrão por tecnologia
	- Know how do time de desenvolvimento (principalmente das lideranças de equipes)				Garantir deployment dos novos standards de desenvolvimento aos níveis tático e operacionais
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				1. Rever processo de core business. 2. Montar plano estratégico de Insourcings
	- Rede abrangente no Brasil e no exterior				Promover soluções junto aos usuários finais
	- Experiência das lideranças nos diversos setores, notadamente engenharia, processos e manufatura				Alinhar estrategicamente conhecimento e experiências na formação dos novos standards
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				preparar plano convergência desenvolvimento estratégico das marcas
Pontos fracos	- Repetição de erros do passado				Alinhar estrategicamente conhecimento e experiências na formação dos novos standards
	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Preparar plano de Compras sobre nova relação com fornecedores. Regras e Definições
	G	U	T	G.U.T	
	5	5	4	125	

QUADRO 25 – Mapa de Análise Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada. FONTE: O autor

Fator:	Complexidade de produto				
Oportunidade:	Promoção do potencial de tecnologia embarcada				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				
	- Rede abrangente no Brasil e no exterior				Aumento da gama de produtos, sobretudo componentes.
	- departamento de marketing bem posicionado e conhecedor das tendências da concorrência e mercado				Trabalhar na promoção da identidade de "alta tecnologia" dos produtos
Pontos fracos	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Mitigar risco da dependência de materiais importados
	G	U	T	G.U.T	
	3	3	2	18	
Ameaça:	Dificuldade em aprovação nos testes de validação e consequente aumento nos prazos de desenvolvimento				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver produtos transversais, visando a verticalização da produção
	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Desenvolvimento de produtos (módulos) transversais que possam ser utilizados em diversas linhas de produtos acabados
	- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).				Criar e monitorar indicador de timing e accomplishment aos cronogramas
Pontos fracos	- Cultura de agir pela impulsividade, às vezes ultrapassando a racionalidade e planejamento				Preparar planos de validação standard por segmento de linhas de produtos (e sub-sistemas). Padronizar validações.
	- Falta de capitalização do conhecimento				Estabelecer base de dados de lessons learned de testes, ensaios e preparação de protótipos. Aplicar check lists de aplicação dos lessons learned
	- Repetição de erros do passado				Criar gates intermediários de validação das soluções baseado em experiências passadas
	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Comunizar part numbers aumentar grama de componentes carry overs Evitar ao maximo novos componentes
	G	U	T	G.U.T	
	4	4	5	80	

QUADRO 26 – Mapa de Análise Complexidade do Produto. FONTE: O autor

Fator:	Tempo de desenvolvimento				
Oportunidade:	Benefícios de soluções de produtos e processos comuns				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Know how nas diversas linhas de produtos				Desenvolver produtos transversais, visando a verticalização da produção
	- Bom controle de budget e nível de forecast alinhado com budget (pequenas variações).				Promover o uso de soluções previamente validadas como diminuição de custos de desenvolvimento
Pontos fracos	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Traçar linha de ação e desenvolvimento de fornecedores parceiros
	Uso de alto cashflow				Preparar estudos de capacidades por processos. Otimizar capacidades ociosas internas e nos fornecedores
	G	U	T	G.U.T	
	5	5	5	125	
Ameaça:	Atrasos cada vez mais constantes nos Milestones dos projetos				
Forças e Fraquezas					Ação
Pontos fortes	- Foco em produtos transversais (sub-sistemas previamente desenvolvidos) para aplicação direta em novos desenvolvimentos				Utilizar soluções de sub-sistemas previamente validados
	- Alto índice de transversalização de produtos (maior número de Makes do que Buy) e verticalização (insourcing)				Utilizar sub-sistemas e componentes carry over
Pontos fracos	- Falta de capitalização do conhecimento				Aplicar standards de desenvolvimento através de soluções pré-validadas de módulos transversais
	- Dependência de uma grande gama de fornecedores com volumes pouco expressivos				Agrupar antecipadamente itens por criticidade e complexidade. Antecipar desenvolvimento de itens long lead time
	G	U	T	G.U.T	
	5	5	5	125	

QUADRO 26 – Mapa de Análise Tempo de Desenvolvimento. FONTE: O autor

O Mapa de Análise originalmente foi representado em formato de planilha única, porém para fins acadêmicos e de descrição foi particionado em uma série de quadros conforme apresentado anteriormente. Demonstra um cross-reference em relação aos cenários apresentados e os fatores associados. Cada um desses fatores, após análise SWOT e consequente distribuição de Ameaças e Oportunidades, teve sua criticidade analisada com GUT. No cruzamento desses fatores com as Forças e Fraquezas identificadas, se aplicável, foram determinadas ações de contenção, correção ou melhoria. A priorização através de GUT dá as linhas de ações a terem foco e, por critérios empíricos, definiu-se que o produto GUT igual ou superior a 80 seria o ponto de disparo de priorização.

Após a análise do Mapa de Análise elaborado, fica facilitada a tarefa de apontar quais fatores das condições internas e externas requerem atenção imediata, como fazê-las e a proposição de recomendações a serem feitas para cada item.

Assim, dentro dos cenários analisados, e seguindo-se o ponto de disparo com produto GUT igual ou maior a 80, os fatores prioritários seriam Gestão do processo de desenvolvimento, Recursos estratégicos, Recursos Financeiros, Conhecimento e Qualificação da mão-de-obra técnica e especializada, Complexidade de produto e Tempo de desenvolvimento.

Durante a análise dos recursos que orientam a exploração de forças, observaram-se duas oportunidades:

- a primeira seria a de internalização de atividades, com o aparelhamento dos laboratórios de testes e ensaios;
- a criação de parcerias com fornecedores, trazendo uma relação de benefícios mútuos e sinergia em desenvolvimentos de subcomponentes.

Para que isso seja viabilizado já há demanda por investimento para na área de laboratórios e protótipos de forma a se tornar autossustentável e capaz de realizar localmente todos os testes de validação de produto.

Já sob a segunda proposição, há a necessidade de se preparar (ou contratar mão-de-obra interna qualificada com esse know-how de forma a validar as propostas de co-desenvolvimento de fornecedores parceiros.

Se a companhia tem mesmo por objetivo “...ser líder de mercado...” significa então que o eixo referente a robustez do produto deve estar em primeiro lugar. Dessa forma, seguindo-se o Mapa de Análise, os fatores Recursos Estratégicos e

Complexidade do Produto devem receber especial atenção. Assim, a visão da companhia em “...oferecer aos seus clientes os melhores equipamentos...” está bem adaptada. Considerando sua visão de “Produtos para Construir e Alimentar o Mundo” verifica-se que seria possível adicionar um adjetivo, como “os Melhores Produtos para Construir e Alimentar o Mundo”.

#### **4.1.4.2 3 pilares de atuação**

Utilizando-se da determinação de prioridades dos itens foram definidos três pilares básicos de atuação que auxiliaria de maneira mais efetiva o crescimento da robustez dos processos de desenvolvimento de produto. Sob a ótica de Engenharia de Produto e Gestão de Projetos – já que estão reportadas a uma única Diretoria – foram identificadas no Mapa de Análise uma série de ações em linha com as demais áreas funcionais, porém de uma maneira objetiva 3 grandes causas-raízes limitam ou impedem o crescimento de maneira sustentável:

- Reação e solução de problemas;
- Gestão do Conhecimento;
- Robustez de Produto – Melhoria Contínua.

#### **4.1.4.3 Engineering Roadmap**

De forma a apresentar de uma maneira simplificada e visual uma forma para monitorar o ambiente, foi proposto que cada linha associada a cada fator prioritário seja objeto de um roadmap, com ações de curto, médio e longo prazos, focando a contenção do problema (ou risco), a correção definitiva e a melhoria contínua. A classificação desse roadmap em fases, desde a mais básica até aquela que demonstra perfil de excelência, é objeto de condução do líder (ou gestor) do processo. A evolução desse roadmap seria um indicador interessante a monitorar.

Com o objetivo principal de determinar um roadmap de melhoria contínua aplicável ao setor de Engenharia de Produto, a apresentação do projeto e sua principal entrega - o próprio roadmap – à gestão do departamento ocorreu de maneira satisfatória e teve compromisso de suporte e recursos para sua execução.



#### **4.1.5 Fase Controlar**

Por se tratar de um processo que está estruturado em ações de médio e longo prazos, a identificação das melhorias obtidas não são passíveis ainda de serem observadas de maneira significativa, ficando então fora do escopo deste projeto.

Embora alguns dos passos já estejam concluídos, ainda seria prematuro tomar uma posição analítica da influência das ações nos resultados dos indicadores principais do departamento.

##### **4.1.5.1 Resultados obtidos**

As grandes mudanças percebidas mas ainda não categoricamente comprovadas sob forma de resultados práticos são referentes às formas de atuação mais preventivas, usando-se das ferramentas já treinadas e em aplicação, como FMEA, Design for Assembly (DFA) e Design for Manufacturing (DFM). Depois de experiências isoladas que serviram de laboratório de aplicação e treinamento em projetos distintos, pode-se afirmar que há atualmente dois projetos em andamento em que as teorias vêm sendo aplicadas de maneira integral, com resultados aparentemente bons. Os problemas detectados preventivamente são objeto de melhorias de robustez nos conceitos dos produtos em desenvolvimento e a integração multifuncional vem sendo motivo de elogios dos gestores das áreas que hoje são convidadas a integrar esses grupos de análise.

Outra boa prática em andamento é a estruturação ainda em pequena escala de base de dados de lições aprendidas que vem sendo usada como driver de gestão de riscos nos novos projetos. Isso faz com que os projetos tenham Planos de Gestão de Riscos com ações preventivas e contingências até então não utilizados.

Sob a ótica da solução rápida de problemas há melhorias perceptíveis, porém o passivo é bastante grande e como os indicadores são baseados nos últimos 12 meses (12 Month Rolling) ainda teremos tempo de perceber a convergência positiva da curva no gráfico de desempenho.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho mostra os conceitos de Organização e de como conduzir uma análise de ambiente organizacional. Como a base escolhida para estruturar a construção dessa análise foi a metodologia Seis Sigma, seus conceitos também foram apresentados assim como algumas de suas ferramentas na aplicação. Mesmo que o projeto DMAIC ainda não tenha sido concluído, é possível afirmar que o desenvolvimento de produtos e processos têm grandes chances de ter seus níveis de robustez incrementados, devido à antecipação das principais fragilidades de atendimento aos requisitos críticos da organização e dos clientes com a consequente tomada de ações preventivas.

Uma abordagem com foco de pesquisa foi demonstrada de forma a traduzir a um padrão de entendimento possível em relação aos conceitos, suas origens, fundamentos e ferramentas, dentro de uma contextualização específica, porém que pudesse ser clara e compreensível.

O desafio foi grande em associar dois conceitos distintos, uma vez que algumas das ferramentas ainda não estavam aplicadas na empresa, porém a apresentação da proposta e escopo do projeto foi primordial para a conquista de recursos necessários para a condução dos estudos e avanço das atividades.

A condução efetiva de um projeto DMAIC, mesmo que ainda em andamento até a conclusão deste trabalho, trouxe subsídios suficientes para a sugestão de um roteiro de melhoria, com foco em reagir rapidamente aos problemas, detectar em estágios preliminares do desenvolvimento a ausência de robustez para determinadas características, e na captação das lições aprendidas com foco em continuamente evitar erros do passado.

O compromisso firmado com a direção de R&D, foi atingido parcialmente pois até a conclusão deste trabalho o projeto ainda se encontra em andamento, apesar de atrasos ao cronograma estabelecido. Ainda assim, é possível afirmar que os resultados já são satisfatórios e muito provavelmente o projeto atingirá a totalidade das saídas esperadas.



As dificuldades encontradas foram basicamente na busca de informações e na forma de tabulação a fim de que fossem comparadas e analisadas. Apesar da complexidade do tema, a aplicação das ferramentas do DMAIC não apresentou elevado nível de dificuldade.

Conclui-se então que, dentro de um sistema de Pesquisa e Desenvolvimento, a descoberta das vulnerabilidades de produtos e processos pode ser antecipada e, conseqüentemente, serem redefinidas antes mesmo de lançamento de protótipos físicos para validação. Além disso, a captação do conhecimento através de lições aprendidas de projetos anteriores e a reação rápida aos problemas podem contribuir para o lançamento de produtos com maiores índices de robustez.

Isso permite alegar que determinadas ferramentas preventivas e corretivas serão incorporadas à rotina do desenvolvimento, uma vez que pode ser considerado um caminho na busca contínua de melhoria da produtividade, qualidade, atendimento aos requisitos de clientes e obviamente aumento do retorno dos investimentos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, Kenneth R. **O Conceito de Estratégia Empresarial**. In: Mintzberg, Henry & Brian Quinn, James. O Processo da Estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2001

ANFAVEA (Associação dos Fabricantes de Veículos Automotores). **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira ANFAVEA 2014**. Brasil, 2014.

ANFAVEA - **Dados Relativos a 2014 – Produção – Vendas – Exportação**. Disponível em: < <http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>> Acesso em: 22 fev. 2014.

ANTONIN, M.N. **Bases para el Estudio del Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa**: aproximaciones al estudio de los fenómenos innovadores. Universidade de Leon, México, 2001.

AZEVEDO, João H. de. Diagnóstico empresarial. **Revista Brasileira de Administração**. N° 67, nov./dez. 2008. P.38 – 43.

BARNEY, J. **Firm Resources and Sustained Competitive Advantage**. Journal of Management, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BENZ, K. H. **Alinhamento Estratégico entre as Políticas de Segurança da Informação e as Estratégias e Práticas Adotadas na TI**: estudos de caso em instituições financeiras. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Programa de Pós-Graduação em Administração, 2008. (Dissertação de Mestrado).

BILHIM, João Abreu de Faria. **Teoria Organizacional**: estruturas e pessoas. Lisboa: ISCSP, 2006.

BLOCK, P. **Consultoria**: o desafio da liberdade. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2001.

BREMER, Michael; et al. **The Six Sigma Black Belt Handbook**, Motorola University, McGraw Hill, 2004.

CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. **Planejamento Estratégico**: fundamentos e aplicações. 1. ed. 13ª tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHRYSLER Co, FORD MOTOR Co, GENERAL MOTORS Co. **Advanced Product Quality Planning (APQP) And Control Plan**: Reference Manual. 2nd ed. AIAG, USA, 2008.

CHRYSLER Co, FORD MOTOR Co, GENERAL MOTORS Co. **Potential Failure Mode and Effects Analysis - FMEA**: Reference Manual. 4th ed. AIAG, USA, 2008.

COIMBRA E. A.; **Os Sete Princípios Kaizen**. Kaizen Forum. Suplemento do Jornal Vida Económica. Nº 02, p. 1, 2008.

COUTINHO, P.L.; BOMTEMPO, J. V. **Uso de Roadmaps Tecnológicos para Favorecer o Ambiente de Inovação**: Uma Proposta em Matérias Primas Renováveis. XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – FGV - SIMPOI 2010. São Paulo, 2010.

CUNHA, C.R. **Gestão estratégica de Operações e Serviços**. MBA Gestão Estratégica. UFPR, 2011.

KEPNER-TREGOE INC. **Análise de Problemas e Tomada de Decisão**. São Paulo, Proação Consultoria, 1977.

**FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) AND FAILURE MODES, EFFECTS AND CRITICALITY ANALYSIS (FMECA)**. Disponível em: <<http://www.weibull.com/basics/fmea.htm>> Acesso em: 08 ago. 2013

FEITOSA, Maria; et al. **Alinhamento Estratégico entre Estratégia Competitiva e Ambiente**: um estudo de caso em uma indústria de biscoitos. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. São Paulo-SP: 2010

FERRELL, O. C.; HERTLINE, Michael D. **Estratégia de Marketing**. Tradução All Tasks e Marlene Cohen. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

FIORAVANTE, Alexandre. **Aplicação da Metodologia “Design for Six Sigma” (DFSS) em projetos automotivos**. Escola Politécnica da Universidade de São

Paulo, 2005. 118 páginas. Dissertação de mestrado do curso de Mestre em Engenharia Automotiva, São Paulo, 2005.

International Standard **ISO-3534-1**:2006. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION, 2006, p. 2

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

LACOMBE, F. José M. **Administração**: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, Leandro. **Marketing**: Como se tornar um profissional de sucesso. 1. ed. São Paulo: Digerati Books, 2006.

MARTINS, Marcos Amâncio P. **Gestão Educacional**: planejamento estratégico e marketing. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

MATOS, José Gilvomar R.; MATOS, Rosa Maria B.; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Análise do Ambiente Corporativo: do Caos Organizado ao Planejamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

**MANUAL DE OSLO**, OCDE, 2005; DORION et al., 2010).

MAY, M. R.; **Gestão Estratégica de Tecnologia e Inovação**. MBA Gestão Estratégica. UFPR, 2012.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safari de estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Mulcahy, Rita. **Preparatório para o Exame PMP**, 7ª edição (PMBOK 4ª edição), 2011.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. P. R. **Technology Roadmapping: Planning Framework for Evolution and Revolution**. Technological Forecasting & Social Change, v. 71, n. 1-2, p. 5-26, 2004.

PMI – Program Management Institute. **A Guide to Project Management Body of Knowledge** (PMBOK Guide). 4th ed. ANSI, USA, 2008.

PORTER, M. E. **Competição = on competition**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999

REZENDE, Denis Alcides. **Planejamento Estratégico para Organizações**: públicas e privadas. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

**ROADMAPPING FOR STRATEGY AND INNOVATION**. Disponível em: <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/roadmapping/case-studies/mapping-the-future-of-the-australian-rail-supply-network/> Acesso em 12 Jan. 2014

RODRIGUES, Jorge Nascimento; et al. **50 Gurus Para o Século XXI**. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico.PT, 2005.

SILVA, Andréia A.; et al. **A Utilização da Matriz Swot como Ferramenta Estratégica** – um Estudo de Caso em uma Escola de Idioma de São Paulo. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. São Paulo-SP: 2011

STEINER, George A.; MEINER, John B. **Management Policy and Strategy**. New York: Macmillan, 1977.

TERENCE, Ana Claudia F. **Planejamento Estratégico como Ferramenta de Competitividade na Pequena Empresa**: Desenvolvimento e avaliação de um roteiro prático para o processo de elaboração do planejamento. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2002.(Dissertação de Mestrado).

TZU, S. **A Arte da Guerra**. Tradução para o português por LIMA, N. Hunter Books. São Paulo. 2011.

WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**, vol. 1, São Paulo: Werkema Editora, 2004.

YANG, Kai; EL-HAIK, Basem. **Design for Six Sigma**: A Roadmap for Product Development, McGraw Hill, 2003.

